

# Thèse

Présentée à l'

Université Jean Monnet

Pour l'obtention du titre  
de

Docteur en Génie Industriel

---

*Organisation et pilotage de la prise en charge des  
patients dans le cadre du réseau des urgences*

---

Présentée par

Aissam Belaidi

Soutenue le 07 Juillet 2009 devant le jury composé de

Mme DIANE POULIN	Professeure à l'Université Laval CIRRELT Québec (Canada)	PR	Rapporteur
Mr PIERRE LADET	Professeur à l'Institut National Polytechnique de Grenoble	PR61	Rapporteur
Mme NADINE MESKENS	Professeur à Louvain School of Management FUCAM Mons (Belgique)	PR27	Examineur
Mr THIBAUD MONTEIRO	Maître de Conférences HDR à l'Université Paul Verlaine de Metz	MCF61 HDR	Examineur
Mr ERIC MARCON	Professeur à l'Université de Saint Etienne	PR61	Examineur
Mr ALAIN GUINET	Professeur à l'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon	PR61	Directeur de thèse
Mme BEATRIX BESOMBES	Maître de Conférences à l'Université de Saint Etienne	MCF61	Codirectrice de thèse



### Résumé :

Depuis une dizaine d'années, en France et dans les pays occidentaux, les systèmes de santé en général et les systèmes de l'urgence en particulier sont en pleine mutation. Ils cherchent à améliorer la qualité de leurs prestations et l'efficacité de leurs activités pour faire face aux problèmes qui les affectent, des problèmes d'ordre organisationnel, décisionnel et managérial. Les professionnels de l'urgence ou du réseau logistique des urgences (RLU) tel que nous l'avons défini, sont donc confrontés aux enjeux de conception, de configuration et de pilotage du RLU. En réponse à ces besoins, cette thèse propose une démarche d'aide à la décision pour la configuration et le pilotage du RLU, en adoptant une vision globale basée sur une approche réseau, et en prenant en compte tous les maillons forts participant à la prise en charge de l'urgence. Dans un premier temps, nous nous intéressons à l'analyse et à la modélisation des acteurs impliqués dans la prise en charge des urgences, dans le but est de faire émerger un diagnostic et d'engager des scénarios d'amélioration. Ce travail nous a conduits dans un deuxième temps à proposer et spécifier un ensemble d'indicateurs de performance, des indicateurs de délai, et des indicateurs de collaboration afin d'élaborer un tableau de bord pour l'évaluation de performance du réseau. Dans un troisième temps un simulateur de démonstration basé sur les scénarios d'amélioration proposés est développé, son objectif est de tester différentes configurations du réseau et d'évaluer l'impact sur le pilotage du RLU. Une étude de faisabilité d'un des scénarios proposés est aussi présentée et discutée suite à son expérimentation sur le terrain.

### Mots clés :

Réseau logistique des urgences, RLU, configuration, pilotage, indicateurs de performance, indicateurs de délai, indicateurs de collaboration, modélisation d'entreprise, simulation, aide à la décision.

Organization and control delivery care within the framework of Emergency logistics network

### Abstract:

Over the last decade, health care systems in general and emergency-care systems in particular are changing. They look for improving the quality of care, and enhancing their performance to face organizational, managerial and decision-making problems which affect them. In such context, professionals face several challenges to improve the quality of care delivered by the emergency care system or the emergency logistics network (ELN) as we defined it-, and among these challenges, particularly the configuration and the control of the ELN. In response to these needs, this thesis proposes a decision support approach to help the configuration and the control of the emergency logistics network, adopting a global vision based on engineering and operations management principals and tools. Firstly, we have been interested in analysis and modeling of the actors involved in delivering emergency care, using enterprise modeling. The goal of this step was to conduct a diagnosis and initiate potentially serious scenarios of improvement. This work has led us in a second time, to propose and specify a set of performance indicators, time indicators, and collaboration indicators to fill the lack of performance measurement observed, and to provide an important framework for assessing the performance of the emergency logistics network. Finally, an ELN simulator based on scenarios of improvement discussed above has been developed. Its purpose is to test and compare various network configurations and assess the impact for the control of the ELN. A feasibility study of a one of the proposed scenarios is also presented and discussed. It has been experimented in a hospital.

### Keywords:

Emergency logistics network, configuration, steering, performance indicators, time indicators, collaboration indicators, enterprise modeling, simulation, decision support



## *Remerciements*

En premier lieu, j'aimerais remercier, mes encadrants : Monsieur Alain GUINET mon directeur de thèse, pour ses encouragements, sa gentillesse, et ces conseils judicieux, et Madame Béatrix BESOMBES ma co-directrice pour sa disponibilité, ses remarques et ses critiques toujours pertinentes, et de l'attention qu'elle a porté à mon travail de doctorant.

Je souhaite exprimer ma reconnaissance envers Monsieur Eric MARCON, responsable du projet HRP3, qui m'a fait confiance et m'a honoré par la mission du secrétariat du projet, je le remercie également pour ses nombreux conseils pertinents, sa rigueur, et pour l'intérêt qu'il a porté à mon travail. Cette thèse a été financée dans le cadre du projet régional « Hôpitaux en Réseau : Prévoir, Partager et Piloter » soutenu par la région Rhône-Alpes par le biais du Cluster régional GOSPI «Gestion et Organisation des Systèmes de Production et de l'Innovation ».

Je tiens à témoigner toute ma reconnaissance aux professeurs Pierre LADET et Diane POULIN, qui m'on fait l'honneur d'être les rapporteurs de ce travail.

Je remercie Madame Nadine MESKENS, Monsieur Eric MARCON, et Monsieur Thibaud MONTEIRO pour avoir accepté d'examiner ma thèse.

Je tiens à remercier Monsieur François GUILLET, directeur du LASPI, pour m'avoir accueilli au sein du laboratoire.

Je remercie également l'ensemble des LASPIENS, « pour ne pas citer de noms, car bien nombreux » avec qui j'ai beaucoup partagé et appris.

Ce travail ne serait pas ce qu'il est sans le soutien de Tao WANG. Notre travail collaboratif sur l'un des chapitres de ce document ainsi que les nombreuses réunions de travail dans le cadre du projet HRP3, m'ont permis d'apprécier sa gentillesse et ses grandes compétences informatiques.

J'adresse également toute ma sympathie et ma gratitude aux participants du projet HRP3, pour les moments très riches d'échange, et de partage de savoirs et de connaissances que nous avons passés ensemble.

Enfin, je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont soutenu et m'ont supporté de près ou de loin tout au long de la préparation de cette thèse, ma famille et mes amis ; mais surtout ma femme et mes parents qui m'ont été le grand soutien pour mener ce travail à son terme. Encore merci.



# Table des matières

<b>Introduction générale</b>	<b>1</b>
<b><u>I La prise en charge des urgences et son environnement</u></b>	<b><u>3</u></b>
<b><u>I.1. Les systèmes de production de soins et le contexte des urgences hospitalières</u></b>	<b><u>4</u></b>
<b>I.1.1. L'organisation des systèmes de santé</b>	<b>4</b>
I.1.1.1. L'organisation du système français	5
I.1.1.2. Les différents types de système de santé	7
<b>I.1.2. La prise en charge des urgences : une priorité du système de soins</b>	<b>7</b>
I.1.2.1. La médecine d'urgence préhospitalière	8
I.1.2.2. La médecine d'urgence hospitalière	9
<b><u>I.2. Organisation des urgences en France</u></b>	<b><u>10</u></b>
<b>I.2.1. La mixité du système de santé français</b>	<b>10</b>
I.2.1.1. Organisation des soins ambulatoires	10
I.2.1.2. Les hôpitaux	11
I.2.1.3. La suite des soins	11
<b>I.2.2. Typologie des acteurs de l'urgence</b>	<b>11</b>
I.2.2.1. Acteurs de régulation	12
I.2.2.2. Acteurs du transport	14
I.2.2.3. Acteurs de soins d'urgences	16
I.2.2.4. Acteurs de suite de soins	17
I.2.2.5. Le mode de financement des urgences	19
<b><u>I.3. Comparaison des systèmes de prise en charge des urgences en Europe et aux États-Unis</u></b>	<b><u>21</u></b>
<b>I.3.1. Les systèmes d'urgences préhospitalières</b>	<b>21</b>
<b>I.3.2. Les systèmes d'urgences hospitalières</b>	<b>26</b>
I.3.2.1. Évolution quantitative de la fréquentation des urgences	26
I.3.2.2. Le tri des patients	27
I.3.2.3. L'organisation du travail	27
<b><u>I.4. Conclusion</u></b>	<b><u>29</u></b>
<b><u>II État de l'art et réflexions sur les réseaux des urgences</u></b>	<b><u>30</u></b>
<b><u>II.1. Évolution des organisations industrielles</u></b>	<b><u>31</u></b>
<b>II.1.1. Analyse de la typologie de relations entre entreprises</b>	<b>31</b>
<b>II.1.2. Le réseau d'entreprise une nouvelle forme organisationnelle ?</b>	<b>33</b>

<b><u>II.2. L'émergence des réseaux en santé</u></b>	<b><u>43</u></b>
II.2.1. Les réseaux en santé effet de mode ou modèle d'organisation ?	43
II.2.2. Les réseaux de santé : un choix ou une nécessité ?	45
II.2.3. La typologie des réseaux de santé	45
II.2.4. Quelle analogie entre les réseaux de santé et les réseaux industriels ?	47
<b><u>II.3. Le réseau logistique des urgences</u></b>	<b><u>48</u></b>
II.3.1. Etat des lieux sur les réseaux des urgences	48
II.3.2. Rapprochement entre chaînes logistiques et réseaux des urgences	49
II.3.3. Evaluation de performance dans les réseaux logistiques des urgences	51
<b><u>II.4. Conclusion</u></b>	<b><u>53</u></b>
<b><u>III Modélisation du réseau logistique des urgences (RLU)</u></b>	<b><u>54</u></b>
<b><u>III.1. Etat de l'art sur la modélisation d'entreprise</u></b>	<b><u>55</u></b>
III.1.1. Les différents concepts liés à la modélisation d'entreprise	55
III.1.2. La modélisation d'entreprise en milieu hospitalier	61
<b><u>III.2. L'approche de modélisation choisie</u></b>	<b><u>62</u></b>
III.2.1. Récolte d'informations terrain	62
III.2.2. La modélisation multi-vues	63
<b><u>III.3. La modélisation des maillons du réseau logistique</u></b>	<b><u>68</u></b>
III.3.1. La cartographie du réseau logistique des urgences	68
III.3.2. Modélisation des acteurs	69
III.3.2.1. SAMU et SMUR	70
III.3.2.2. Structures des urgences	74
III.3.2.3. Ambulanciers privés	78
III.3.2.4. Médecin généraliste	81
III.3.2.5. SDIS	83
III.3.3. Synthèse	87
<b><u>III.4. Modèle global du réseau logistique des urgences</u></b>	<b><u>89</u></b>
<b><u>III.5. Conclusion</u></b>	<b><u>92</u></b>
<b><u>IV Le réseau logistique des urgences : proposition d'outils pour la structuration et le pilotage par la performance</u></b>	<b><u>93</u></b>
<b><u>IV.1. Préambule</u></b>	<b><u>94</u></b>



<b><u>IV.2. Conception et configuration du réseau logistique des urgences (RLU)</u></b>	<b><u>95</u></b>
<b>IV.2.1. Analyse stratégique du RLU</b>	<b>96</b>
<b>IV.2.2. Diagnostic et identification des scénarios d'amélioration</b>	<b>98</b>
IV.2.2.1. Synthèse des scénarios d'amélioration	98
IV.2.2.2. Les structures des urgences : étude de faisabilité du scénario 5	100
<b>IV.2.3. Indicateurs d'évaluation de la performance du réseau logistique des urgences</b>	<b>112</b>
IV.2.3.1. Indicateurs de délai	113
IV.2.3.2. Indicateurs de collaboration	117
<b>IV.2.4. Configuration du réseau logistique des urgences basée sur un démonstrateur</b>	<b>128</b>
IV.2.4.1. Description du modèle de simulation du démonstrateur	128
IV.2.4.2. Données pour la simulation	131
IV.2.4.3. Indicateurs de performance et démonstration des résultats de la simulation	132
<b><u>IV.3. Pilotage par la performance du réseau logistique des urgences</u></b>	<b><u>134</u></b>
<b><u>IV.4. Conclusion</u></b>	<b><u>138</u></b>
<b><u>Conclusion générale et perspectives</u></b>	<b><u>139</u></b>
<b><u>Annexes</u></b>	<b><u>144</u></b>
<b><u>Bibliographie</u></b>	<b><u>146</u></b>

# Table des figures

Figure 1 : La régulation du système de santé depuis la réforme de 1996 (Claveranne et al. 2000) .....	6
Figure 2 Segmentation des acteurs de l'urgence .....	12
Figure 3 Typologie de systèmes d'urgences préhospitalière.....	22
Figure 4 Benchmark types d'organisations préhospitalières .....	25
Figure 5 :L'entente et les niveaux d'intégration (Buzon 2006).....	31
Figure 6 Typologie du fonctionnement des réseaux.....	35
Figure 7 Les type de structure réseau selon Leavitt : cercle, chaîne, Y, et étoile.....	35
Figure 8 Cycle de développement d'une chaîne logistique (Pirard 2005).....	42
Figure 9 Le polymorphisme du terme réseau en santé .....	45
Figure 10 : chaîne logistique des urgences poly traumatiques (Coussaye 2003) .....	50
Figure 11 Efficacité, efficience et pertinence (Burlat and Boucher 2003) .....	52
Figure 12 Exemple Grille de décision GRAI (Costa-Affonso 2008) .....	59
Figure 13 Exemple grille d'entretien .....	63
Figure 14 Grille d'entretien vue processus .....	64
Figure 15 Exemple de grille d'entretien vue système de décision .....	65
Figure 16 Exemple de grille vue système de décision acteur.....	65
Figure 17 Exemple de grille de décision globale pour le RLU .....	66
Figure 18 Exemple grille d'entretien système physique.....	66
Figure 19 Exemple grille d'entretien vue système d'information .....	66
Figure 20 Maillage des acteurs du réseau logistique des urgences .....	69
Figure 21 Modèle du processus détaillé SAMU .....	72
Figure 22 Modèle de décision SAMU .....	73
Figure 23 Modèle détaillé du processus de la SU.....	77
Figure 24 Modèle de décision de la SU .....	78
Figure 25 Vue processus de la prise en charge du patient en situation d'urgence par les ambulanciers privés .....	80
Figure 26 Processus détaillé du médecin généraliste.....	82
Figure 27 Modèle détaillé de la vue processus de l'acteur SDIS .....	85

Figure 28 Modèle détaillé de la vue décision de l'acteur SDIS .....	86
Figure 29 Grille de pilotage du RLU .....	90
Figure 30 Cycle de développement d'un réseau logistique des urgences .....	95
Figure 31 Graphe du réseau logistique des urgences.....	97
Figure 32 Le CORE/PERIPHERY MODEL pour le réseau logistique des urgences ..	98
Figure 33 Synthèse des scénarios d'amélioration.....	99
Figure 34 Place des structures des urgences dans le réseau logistique des urgences .	101
Figure 35 Démarche de projet d'accompagnement du changement.....	106
Figure 36 Variabilité des taux d'occupation horaire pour l'UF sur l'année 2004 .....	107
Figure 37 Exemple de décomposition temporelle des indicateurs de performance ...	114
Figure 38 Décomposition temporelle des indicateurs de performance du réseau logistique des urgences .....	114
Figure 39 Exemple du bénéfice d'une collaboration comme une combinaison de valeurs abstraites .....	119
Figure 40 : Illustration du premier exemple de collaboration .....	120
Figure 41 Le processus de collaboration à travers le temps .....	121
Figure 42 Bénéfices échangés dans le cadre de leur collaboration .....	121
Figure 43 Modèle conceptuel du bénéfice de la collaboration .....	124
Figure 44 RLU réduit simulé .....	129
Figure 45 Modèle de simulation du RLU .....	130
Figure 46 Comparaison basée sur le TAAPC (min) .....	132
Figure 47 Comparaison basée sur le TAAH (min) .....	133
Figure 48 Graphe des bénéfices totaux fournis (BTF) .....	135
Figure 49 Démarche intégrée d'aide à la décision pour la configuration et le pilotage du RLU.....	137

# Liste des tableaux

Tableau 1 Principales organisations responsables des secours préhospitaliers (Coussaye 2003).....	22
Tableau 2 Numéros d’appels d’urgences en Europe et aux États-Unis (Coussaye 2003) .....	23
Tableau 3 Comparaison de l’évolution de la fréquentation des structures des urgences de 1999 au2002 (Belaidi and Wang 2007b) .....	27
Tableau 4 Coopération, collaboration et coordination quelle définition ? (Lauras 2004) .....	32
Tableau 5 Récapitulatif des types d’organisations les plus connues .....	34
Tableau 6 Caractérisation des chaînes logistiques.....	38
Tableau 7 Comparaison des différentes méthodes de modélisation.....	67
Tableau 8 Synthèse des actions prises en charge par chaque acteur .....	88
Tableau 9 Processus agrégé du réseau logistique des urgences .....	89
Tableau 10 Matrice de relations du réseau logistique des urgences.....	96
Tableau 11 Récapitulatif du rapport patients maîtrisés/non maîtrisés.....	108
Tableau 12 Validation du modèle de simulation sur la campagne du mois d’avril....	109
Tableau 13 Gain de temps pour l’ensemble de la population.....	109
Tableau 14 Comparaison des performances des deux organisations.....	110
Tableau 15 Décomposition temporelle des indicateurs de performance .....	115
Tableau 16 Décomposition temporelle des temps de prise en charge .....	116
Tableau 17 Quelques concepts liés à l’analyse des réseaux sociaux.....	119
Tableau 18 Système de valeurs du SAMU .....	122
Tableau 19 Tableau de bord des structures.....	122
Tableau 20 Récapitulatif des bénéfices de collaboration avec les trois structures....	123
Tableau 21 Classes des bénéfices .....	124
Tableau 22 Indicateurs de performance de collaboration.....	125
Tableau 23 Ratios de performance de collaboration .....	127
Tableau 24 Récapitulatif des données de simulation.....	131
Tableau 25 Illustration de la matrice de bénéfices .....	134

# Introduction générale

Depuis une dizaine d'années, en France et dans les pays occidentaux, les systèmes de santé sont en pleine mutation. Ils cherchent à améliorer la qualité de leurs prestations et l'efficience de leurs activités dans un contexte en pleine évolution avec la croissance des dépenses de santé, les progrès scientifiques et technologiques, les problèmes de démographie médicale, le vieillissement de la population, la montée en charge des pathologies chroniques et l'évolution des comportements des usagers. Dans ce contexte, la population recourt de plus en plus fréquemment aux structures des urgences hospitalières. Le nombre de passages dans ces structures a doublé entre 1990 et 2004 : il est passé de 7 à 14 millions. Cette situation a créé des insatisfactions tant pour les professionnels que pour les patients. Des réformes organisationnelles commencent alors à voir le jour, pour trouver des solutions plus adaptées aux besoins réels de la population, à travers la mise en place de projets d'importance et d'impacts différents comme : la réforme du système hospitalier avec le plan Hôpital 2007, le « plan urgences 2004-2008 », la réforme de la permanence des soins et l'accréditation des établissements.

Dans cette logique, cette thèse vient apporter une contribution scientifique et pratique sur ces problématiques, en adoptant une vision globale et en prenant en compte tous les maillons forts participant dans la prise en charge de l'urgence. Cette thèse est financée dans le cadre du projet régional HRP3 : « Hôpitaux en Réseau : Prévoir, Partager et Piloter » soutenu par la région Rhône-Alpes par le biais du Cluster régional GOSPI « Gestion et Organisation des Systèmes de production et de l'Innovation ». Le projet HRP3 associe des établissements hospitaliers, et des laboratoires de recherche interdisciplinaire (génie industriel, informatique, gestion...etc.), il se propose de chercher, et mettre en place des outils d'aide à la décision pour faire face aux défis auxquels se trouvent confrontés les professionnels de l'urgence.

## Organisation de la thèse

Ce manuscrit est structuré en quatre chapitres qui synthétisent l'ensemble des travaux de recherche effectués pendant la thèse.

Dans le chapitre 1, nous présentons le système de santé français et, plus particulièrement l'organisation du système de prise en charge des urgences, nous précisons les acteurs impliqués et le rôle de chacun. Nous réalisons par la suite, à partir d'une étude bibliographique une comparaison entre le système français et les systèmes européens et américain. Ce premier chapitre permet de tracer les contours des travaux menés dans le cadre de cette thèse et de les situer par rapport au contexte socio économique du système de l'urgence.

Dans le chapitre 2, nous nous intéressons à l'objet de notre recherche, l'organisation et le pilotage de la prise en charge des urgences, nous adoptons une approche globale suivant une vision réseau. Nous abordons dans un premier temps, quelques concepts relatifs aux réseaux industriels et aux chaînes logistiques ainsi qu'à leur gestion. L'un des objectifs est notamment d'identifier les principaux éléments sur lesquels s'appuiera notre réflexion sur les réseaux des urgences. Dans un deuxième temps, nous réalisons une revue bibliographique sur les réseaux en santé, ensuite nous nous penchons sur l'identification et la définition des bases théoriques ainsi que des concepts que nous utiliserons tout au long de la thèse.

Dans le chapitre 3, nous proposons une modélisation globale des acteurs impliqués dans la prise en charge des urgences, en utilisant la modélisation d'entreprise qui s'est imposée depuis des années comme un outil performant au service des organisations pour faciliter la compréhension globale des systèmes et aider à l'amélioration des performances. Cette modélisation est basée sur une démarche méthodologique originale détaillée dans ce chapitre. L'objectif est de permettre de mener un diagnostic organisationnel du réseau logistique des urgences (RLU), et de proposer une grille d'analyse et de pilotage basée sur la modélisation d'entreprise permettant de mettre en évidence les dysfonctionnements et les problèmes de décision relatifs au réseau logistique des urgences.

Dans le chapitre 4, nous proposons une démarche de conception, de configuration, et de pilotage du réseau logistique des urgences, cette démarche est structurée autour de deux étapes, et basée sur un simulateur pédagogique pour tester différentes configurations du réseau à l'aide de plusieurs scénarios d'amélioration proposés, et un ensemble d'indicateurs de performance d'évaluation pour le patient et pour les acteurs du réseau. Des indicateurs de délai pour le patient que nous intégrons dans l'étape de configuration du réseau, mais aussi des indicateurs de collaboration pour les acteurs du réseau que nous avons spécifiés suite à l'insuffisance en terme de collaboration relevée lors du diagnostic du RLU. Nous proposons par la suite une réflexion sur le pilotage du réseau basée sur ces indicateurs de collaboration. Une étude de faisabilité de l'un des scénarios proposés est aussi détaillée, cette étude concerne les structures des urgences, et vise à étudier en profondeur la pertinence de la mise en place d'un parcours rapide (scénario d'amélioration N°5) pour accélérer la prise en charge des patients. Nous présentons dans le chapitre la démarche suivie, et les résultats obtenus lors du déploiement de l'amélioration proposée.

Nous terminons ce mémoire par une conclusion et nous discutons de quelques perspectives de recherche.

# La prise en charge des urgences et son environnement

---

*Après avoir présenté l'organisation des systèmes de production de soins. Nous présentons plus particulièrement les systèmes d'urgences, nous caractérisons le système d'urgences français, et nous le comparons aux différents systèmes européens et américain.*

---

# **I.1. Les systèmes de production de soins et le contexte des urgences hospitalières**

Depuis le milieu des années soixante-dix, l'ensemble des pays européens, bien que disposant de systèmes de santé et de protection sociale fondés sur des principes différents, se sont retrouvés confrontés à une même problématique : financer un domaine d'intervention sociale fortement inflationniste dans une période de croissance économique ralentie (Lequet-Slama and Duriez 1997).

Dès lors, la majorité de ces pays a développé des politiques tendant à réduire le rythme d'évolution des dépenses de santé. Après avoir surtout proposé des mesures ponctuelles, souvent dictées par le seul souci d'équilibre des comptes sociaux, les responsables ont tenté d'appréhender de façon plus structurelle la maîtrise des systèmes de soins. La préoccupation essentielle est ainsi devenue la recherche d'une plus grande rationalité des activités du domaine.

La conception de chaque système de santé et de son financement s'est trouvée progressivement transformée au cours des dernières années, et ceci parfois très profondément. C'est le cas pour le Pays-Bas (réforme Dekker), la Grande-Bretagne (réforme Thatcher), L'Allemagne (réforme Seehofer) et la France (réforme Juppé).

Ces réformes intègrent de plus en plus, mais à des degrés divers, des interventions relatives à la qualité des soins, la rationalité des activités sanitaires et la recherche de l'efficience.

Par conséquent, des compétences supplémentaires sont nécessaires pour faire face à ces nouveaux besoins émergents, à savoir, la qualité de soins, la rationalisation des activités et l'efficience de la prise en charge.

## **I.1.1. L'organisation des systèmes de santé**

Le système de santé peut être défini comme l'ensemble des moyens (organisationnels, humains, structurels, financiers) destinés à atteindre les objectifs d'une politique de santé (Cazaban et al. 2005). Son objectif est d'identifier les besoins de la population, déduire les priorités et mettre en place les actions nécessaires pour réaliser des objectifs prédéfinis (problématiques de la décision en santé, équité, efficacité et rationalité économique) (Claveranne et al. 2000).

Un système de santé performant doit être global, c'est-à-dire ne négliger aucun secteur, équitable et accessible. L'accessibilité comprend trois dimensions : géographique (proximité), économique (coût) et informationnelle. Il doit être aussi efficace, autant d'un point de vue technique qu'économique, planifiable, évaluable et acceptable par la population (Hini et al. 2004).



### **I.1.1.1. L'organisation du système français**

Le système de santé français a la réputation d'être à la fois complexe par la diversité de ses acteurs et centré sur l'hôpital. Dans les dernières années, une série de réformes (les plus importantes étant les réformes de 1996, et de 2004) ont tenté de rapprocher problèmes de santé et services de soins pour un système plus intégré. Le cycle annuel d'allocation des ressources en est un exemple, il permet de comprendre comment les institutions contribuent à cette meilleure intégration (Jourdain and Duriez 2001).

Les compétences en matière de politique de santé et de régulation du système de soins sont partagées entre (Claveranne et al. 2000):

- l'État : Parlement, gouvernement et administrations ministérielles ;
- les organismes d'Assurance Maladie obligatoire ;
- les collectivités territoriales de manière plus marginale, notamment au niveau départemental.

L'organisation institutionnelle du système a été assez profondément modifiée par la réforme de 1996. Le rôle principal dans l'administration du système de santé revient à l'État, garant de l'intérêt public et de l'amélioration de l'état sanitaire de la population. L'État exerce la tutelle de la protection sociale dans le cadre de contrats d'objectifs et de gestion et intervient sur les modalités de son financement, sur les règles de la couverture de la population, sur ses relations avec les producteurs de soins et sur la prise en charge financière des soins. Le Parlement fixe annuellement, les objectifs sanitaires et le cadre de financement du système de protection sociale. La conférence nationale de santé est chargée de faire un état des lieux sanitaire de la France, de proposer des priorités et des orientations pour la politique de santé. Elle est destinataire des conclusions des travaux des conférences régionales de santé et d'un rapport du Haut Comité de la Santé Publique (HCSP) (Claveranne et al. 2000).

Les ARH (agences régionales de l'hospitalisation) mettent en œuvre le volet hospitalisation des politiques de santé publique. Elles ont un rôle stratégique. Elles élaborent les schémas régionaux d'organisation sanitaire (SROS) qui tracent tous les cinq ans le cadre de l'évolution de l'offre de soins hospitalière en adéquation avec l'ensemble du système de santé. Elles s'appuient sur les travaux des conférences régionales de santé qui définissent annuellement les priorités régionales de santé et sur les avis des comités régionaux de l'organisation sanitaire (CROS).

Les DRASS (Direction Régionale de l'Action Sanitaire et Sociale) et les DDASS (Direction Départementale de l'Action Sanitaire et Sociale) sont les tutelles de proximité. Elles mettent en œuvre, dans le cadre territorial et sous l'autorité des préfets, la politique nationale de santé publique (voir figure ci-dessous).

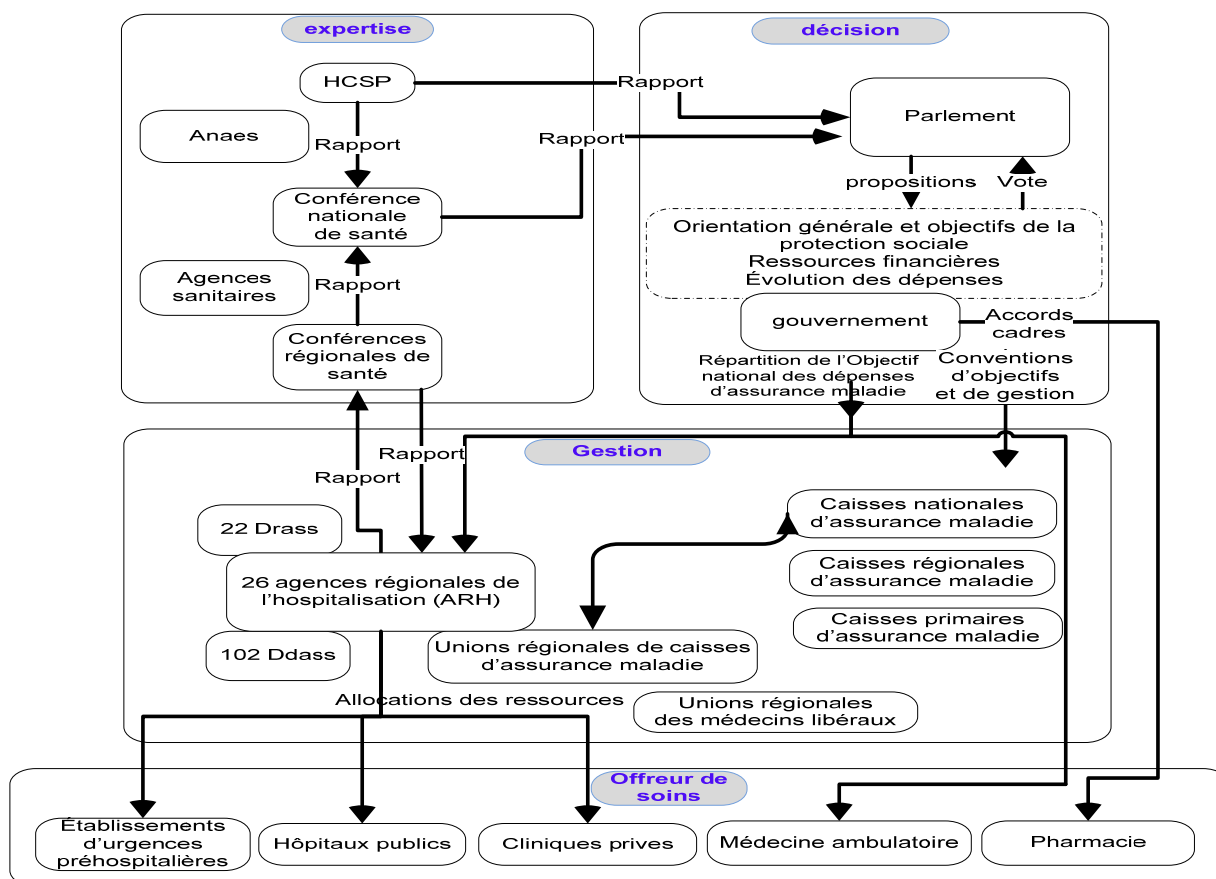


Figure 1 : La régulation du système de santé depuis la réforme de 1996 (Claveranne et al. 2000)

Cette figure montre la complexité de la prise de décision et des relations existantes entre les différents maillons du système : décideurs, gestionnaires, et enfin les offreurs de soins.

## Les établissements de santé

Les établissements de santé sont définis par la loi hospitalière du 31/07/91 comme l'ensemble des établissements ayant pour activité principale la prestation de soins, qu'il s'agisse :

- De soins de courte durée ou concernant des affections graves pendant leur phase aiguë en médecine, chirurgie, obstétrique, odontologie, psychiatrie ;
- De soins de suite ou de réadaptation dans le cadre d'un traitement ou d'une surveillance médicale à des malades requérant des soins continus dans un but de réinsertion ;
- De soins de longue durée à des personnes n'ayant pas leur autonomie de vie dont l'état nécessite une surveillance médicale constante et des traitements d'entretien.

Ils s'opposent aux établissements sociaux et médico-sociaux pour lesquels la délivrance de soins n'est pas l'activité principale. L'hospitalisation ne forme pas un ensemble homogène ; coexistent en effet des établissements publics et privés dont l'organisation administrative et financière, le statut juridique et les missions diffèrent (Lequet-Slama and Duriez 1997).

L'ensemble est coordonné par un système de planification, le schéma régional d'organisation sanitaire (SROS) qui vise à rationaliser la politique d'équipements hospitaliers du pays.

### **I.1.1.2. Les différents types de système de santé**

Les systèmes de santé se caractérisent par leur extrême diversité selon l'histoire et les caractéristiques socioculturelles propres à chaque pays. Ils poursuivent tous les mêmes objectifs : assurer l'égalité d'accès aux soins, d'excellents résultats sanitaires et la maîtrise des dépenses.

#### Les systèmes d'assurance maladie (France, Allemagne)

Ils sont fondés sur le versement de cotisations. Les dépenses sont en majeure partie prises en charge par les caisses d'assurance maladie et financées par les cotisations sociales. Ils garantissent le choix du médecin par le patient et la qualité des soins. Ils sont souvent coûteux et parfois responsables d'inégalités d'accès aux soins. Le système français est centralisé tandis que le système allemand est organisé au niveau des régions (Lequet-Slama and Duriez 1997).

#### Les systèmes de santé « libéraux » (États-Unis)

Ils sont également fondés sur le versement de cotisations. Ils permettent l'accès à des soins de qualité pour les populations couvertes, mais engendrent de fortes inégalités. Les dépenses de santé sont très élevées (Lequet-Slama and Duriez 1997).

#### Les systèmes nationaux de santé (Grande-Bretagne, Espagne, Italie, les Pays Nordiques)

Ils assurent un accès quasiment gratuit aux soins pour l'ensemble de la population. L'offre de soins est organisée par l'état et financée par les impôts. Certains de ces systèmes reposent sur une organisation très centralisée (Grande-Bretagne), d'autres (Pays Nordiques) ont décentralisé leur organisation et leur gestion. Les niveaux de dépenses sont relativement bas et la qualité des soins variable. Ils sont souvent caractérisés par des files d'attentes très longues quant à l'accès aux spécialistes (Lequet-Slama and Duriez 1997).

## **I.1.2. La prise en charge des urgences : une priorité du système de soins**

Les urgences constituent une véritable mission de service public, exercées par les établissements publics et privés, qui garantissent au patient égalité de traitement, accessibilité, permanence et continuité. Les services d'urgences en France ont été dépassés par leur succès. Entre 1996 et 2003, soit peu de temps après leur autorisation par les agences régionales de l'hospitalisation (ARH) en 1998, le

nombre de passages dans ces services est passé de 10 à 14,5 millions, engendrant une très forte pression au quotidien sur des services dont la montée en charge a été très rapide.

Cette très forte et rapide progression rend nécessaire une adaptation de l'organisation interne à l'établissement et au territoire de santé pour la prise en charge des patients (Castex 2005).

Les ARH ont, dans le cadre des schémas régionaux d'organisation sanitaire (SROS) de 2e génération, maillé le territoire pour permettre d'une part l'accès de la population aux services d'urgences, fixes et mobiles et d'autre part l'organisation de sa prise en charge, graduée selon la gravité. Dans ce dispositif d'orientation optimale du patient vers la bonne structure d'accueil, le SAMU (Service d'Aide Médicale Urgente) a une mission de toute première importance. La régulation de l'aide médicale urgente par les Samu comprend l'orientation des patients en fonction de l'évaluation de leur situation, la gestion des transports sanitaires adaptés à ces situations et l'acheminement des patients à bon port.

La prise en charge des urgences nécessite la coopération de tous les acteurs intervenant en amont et en aval des services d'urgences, médecine ambulatoire assurant la permanence des soins, ambulanciers privés, services départementaux d'incendie et de secours (SDIS), mais aussi établissements de santé et organisations médico-sociales. Le véritable défi du système de soins aujourd'hui est de parvenir à une gestion plus partagée et complémentaire de la prise en charge des urgences. Les questions d'organisation (interne et externe) sont primordiales.

La suite du chapitre propose, après un regard sur l'histoire de la médecine d'urgence, de décrire l'organisation de la prise en charge des urgences en France, de mieux comprendre le rôle de chacun des acteurs et leurs interconnexions, et de voir de plus près l'organisation du système de soins d'urgence dans les pays européens et aux Etats-Unis pour identifier les différences et les points communs avec le système français (Castex 2005).

### **I.1.2.1. La médecine d'urgence préhospitalière**

La médecine d'urgence pré hospitalière est la médecine hors les murs de l'hôpital qui va à la rencontre de toute personne en détresse, en alliant rapidité et efficacité. Au début, les secours apportés aux malades relevaient de la charité individuelle, puis l'assistance/aide de la collectivité publique aux individus dans le besoin a pris le dessus. L'autorité publique s'implique donc petit à petit et ne laisse plus à l'appréciation des particuliers la décision de l'aide à apporter. L'histoire de la médecine d'urgence pré hospitalière suit l'évolution du concept de solidarité, associé tant aux progrès technologiques qu'aux grands conflits humains.

Les années 50 ont vu l'arrivée des pionniers de l'aide médicale d'urgence, et le développement du concept d'urgence pré hospitalière. En 1964, le premier projet français sur l'aide médicale urgente (SAMU) est proposée à Toulouse, et 4 ans, après cette appellation est authentifiée officiellement par la commission administrative des hôpitaux de Toulouse (Coussaye 2003). Progressivement, les SAMU

sont créés sur tout le territoire. Afin d'améliorer l'organisation et la régulation des urgences, les « centres 15 » départementaux ont été mis en place à partir de 1979.

Le 6 janvier 1986, le parlement français adopte la loi n ° 86-11 relative à l'aide médicale urgente et aux transports sanitaires. Ainsi des unités appelées SAMU sont créées et participent à la mise en place de l'aide médicale urgente. Aujourd'hui, l'aide médicale d'urgence (AMU) est une composante nécessaire et essentielle du système sanitaire.

Le succès du SAMU en France a motivé d'autres pays à s'approprier le concept, ainsi ce terme a été repris par d'autres pays francophones (Algérie, Bénin, Cameroun, Côte d'Ivoire, Luxembourg, Maroc, Sénégal, Tunisie) ou hispanophones (Brésil et Argentine).

### **I.1.2.2. La médecine d'urgence hospitalière**

Dans le passé, les services d'urgence ont toujours existé. Depuis l'origine, l'hôpital était le lieu où tout le monde était reçu, en particulier les plus démunis. Tout hôpital d'une certaine importance recevait, de fait, les « urgences » suivant des procédures déterminées par les médecins et les administrateurs hospitaliers. Il existait un local ou une unité géographique où étaient reçues les personnes qui se présentaient ou étaient amenées au début par la Police (le 17) puis par les pompiers (le 18) avant la création des SAMU. Les patients étaient examinés et traités par les internes ainsi que les externes dans les Centres Hospitaliers Universitaires et par les internes dans les Centres Hospitaliers Généraux. Il n'existait pas encore de médecins référents ou seniors aux urgences.

Ce mode de fonctionnement a été modifié au cours des années 80. Nombre de spécialistes, souvent des anesthésistes-réanimateurs ou des réanimateurs médicaux parfois des chirurgiens ont eu la lourde tâche de créer, structurer et organiser ces services. Début des années 1990, le 1er rapport publié au Conseil Économique et Social par M. le Pr Steg (Steg, 1989) a souligné l'importance de la « séniorisation » et de l'individualisation des services d'urgences qui devaient être des entités spécifiques, fonctionnant 24 heures/24 sous la responsabilité d'un médecin spécialement formé aux urgences. Tous les patients doivent être examinés par un « senior ». C'est d'ailleurs à cette époque qu'apparaît le néologisme d'urgentiste. De cette réflexion a été publiée une circulaire en mai 1991 qui pose les premières bases législatives du « bâtiment » urgence (Vincent 2007).

Cette circulaire est un véritable guide d'organisation des services hospitaliers d'urgence car elle pose les principes toujours actuels de l'accueil, d'un secteur d'examen, d'une hospitalisation de courte durée et d'une possibilité d'hospitalisation en aval. Mais elle précise aussi la possibilité de faire appel à des spécialistes (médecins, chirurgiens, psychiatres ou autres spécialités) en cas de besoin. Nous allons décrire plus loin dans ce chapitre la typologie des services d'urgence existants et l'organisation de chacun d'entre eux.

## **I.2.Organisation des urgences en France**

La France est le plus grand pays d'Europe (superficie de 544 000 km<sup>2</sup>), avec une population de 63753000 d'habitants en 2008 (densité de population : 116.5 habitants/km<sup>2</sup>). Le Produit Intérieur Brut par habitant est de 33800\$ en 2007 (Mondiales 2008), correspondant à peu près à la moyenne pour l'ensemble des quinze premiers pays de l'Union européenne (Insee 2008).

Le taux de natalité est de 12,91 pour 1000 habitants (2007), il est classé parmi les taux les plus élevés d'Europe. Le taux de mortalité brute est de 8,55 pour 1000 habitants (2007) (un des plus bas d'Europe). L'âge moyen en France est de 39 ans (2007), la répartition de la population par groupes d'âge se situe dans la moyenne européenne : 24,6 % de jeunes de moins de 20 ans, 16,5 % de personnes âgées de plus de 65 ans (Insee 2008). Selon des projections sur le vieillissement de la population, la proportion des plus de 65 ans devrait atteindre 26,5 % en 2050. L'espérance de vie à la naissance a beaucoup augmenté au cours des 30 dernières années pour les deux sexes, atteignant 80,5 ans en 2007 (Insee 2008).

### **I.2.1. La mixité du système de santé français**

Pour bien comprendre l'organisation des urgences en France, il convient de rappeler que le système de santé y est mixte, comportant un secteur privé et un secteur public participant conjointement à l'organisation et à la production des soins. L'accès est indifféremment libre à chacun des deux systèmes.

L'État définit les orientations de la politique de santé et la répartition des structures d'offre de soin hospitalier dans le cadre d'une organisation régionale. L'assurance maladie assure la protection sociale quasi-universelle contre les risques financiers liés à la maladie tant pour les soins dispensés par le secteur public que pour ceux dispensés par le secteur dit privé (Claveranne et al. 2000).

Au plan hospitalier, le système public couvre 65% des lits et le système privé 35%. Le taux des lits pour soins aigus est de 4,3 lits pour 1000 habitants (moyenne de l'UE = 4,5).

Au plan des professionnels médicaux, la France est riche de 194 000 médecins (soit 3,2 médecins pour 1000 habitants ; moyenne de l'UE égale à 3,5), dont 55 500 sont salariés dans les hôpitaux et 55 124 sont des médecins généralistes exerçant en pratique libérale. Les femmes représentent 37% des médecins, et l'âge moyen du corps médical est de 46 ans. Le taux d'infirmiers diplômés d'état est de 305 pour 100 000 habitants, dont 17% exerçant en libéral (Alcotra 2006)

#### **I.2.1.1. Organisation des soins ambulatoires**

La médecine ambulatoire est presque exclusivement privée, dispensée par les généralistes et les spécialistes libéraux sans coordination nationale.

Il n'existe pas suffisamment de coordination entre les systèmes de soins ambulatoires dits de ville et l'hôpital.

Les praticiens libéraux (généralistes et spécialistes) jouissent de la liberté d'installation et sont rémunérés à l'acte avec des honoraires conventionnés par la sécurité sociale ou libres . Ils peuvent combiner activité salariée et libérale.

Il existe aussi des services de consultations externes des hôpitaux avec ou sans rendez vous et des centres de santé municipaux dans lesquels des médecins salariés dispensent de soins primaires et préventifs ; ces centres de santé sont gérés par les municipalités, des mutuelles ou d'autres organismes, et jouent un rôle important dans la prestation de soins aux catégories défavorisées (Colombier 2007).

### **I.2.1.2. Les hôpitaux**

La capacité en lits d'hospitalisation complète de l'ensemble des établissements publics et privés était au 1er janvier 2002 de 498 929 lits, soit 8,5 lits pour 1 000 habitants dont 4,3 pour 1000 en soins aigus. En 1990 on comptait 5,2 lits d'hospitalisation en soins aigus pour 1000.

La planification hospitalière est définie à l'échelon régional grâce d'une part à la Carte Sanitaire qui détermine les limites des régions et des secteurs sanitaires ainsi que leurs besoins et d'autre part au Schéma Régional d'Organisation Sanitaire (SROS), qui organise à l'intérieur de chaque région la répartition géographique des installations ou des activités de soins.

Le plateau technique des hôpitaux s'est développé au cours des dernières années, avec une évolution des pratiques médicales, conduisant les établissements de santé à s'adapter à de nouvelles formes de prise en charge, telles que l'hospitalisation à domicile qui connaît actuellement une nette augmentation d'activité (Chodosas 2002).

### **I.2.1.3. La suite des soins**

La suite de soins comprend les soins délivrés après la prise en charge à l'hôpital ou dans une clinique privée, elle regroupe les acteurs en aval de l'aval des urgences. Les acteurs concernés sont : les structures de soins de suite et de réadaptation (SSR), l'hospitalisation à domicile (HAD), les maisons de repos, et les maisons de retraites.

## **I.2.2. Typologie des acteurs de l'urgence**

Des situations d'urgence sont observées dans des circonstances très diverses. Il en résulte un nombre important d'acteurs qui ont chacun leur spécificité. Du premier témoin qui transmet l'alerte jusqu'à l'équipe de réanimation spécialisée, la complémentarité de chacun permet d'optimiser la prise en charge du patient tout au long de la chaîne de l'urgence. L'orchestration indispensable au bon fonctionnement de cette organisation est réalisée par les centres de régulation médicale, essentiellement les Samu-centres 15.

Pour simplifier la classification des différents acteurs, nous avons proposé un critère de sélection lié à la fonction et la mission de chacun des acteurs (Belaidi et al. 2007b). On distinguera d'une part les intervenants de la régulation, qui assurent la régulation médicale, les intervenants de transport qui évacuent les patients des lieux de la détresse. Les intervenants de soins d'urgence qui réalisent la prise en charge des urgences et gèrent l'hospitalisation des patients, et enfin les intervenants de suite de soins qui poursuivent les soins pour les patients quand ils sont nécessaires. Le schéma ci-après résume cette segmentation en fonction du critère retenu (Belaidi et al. 2007).

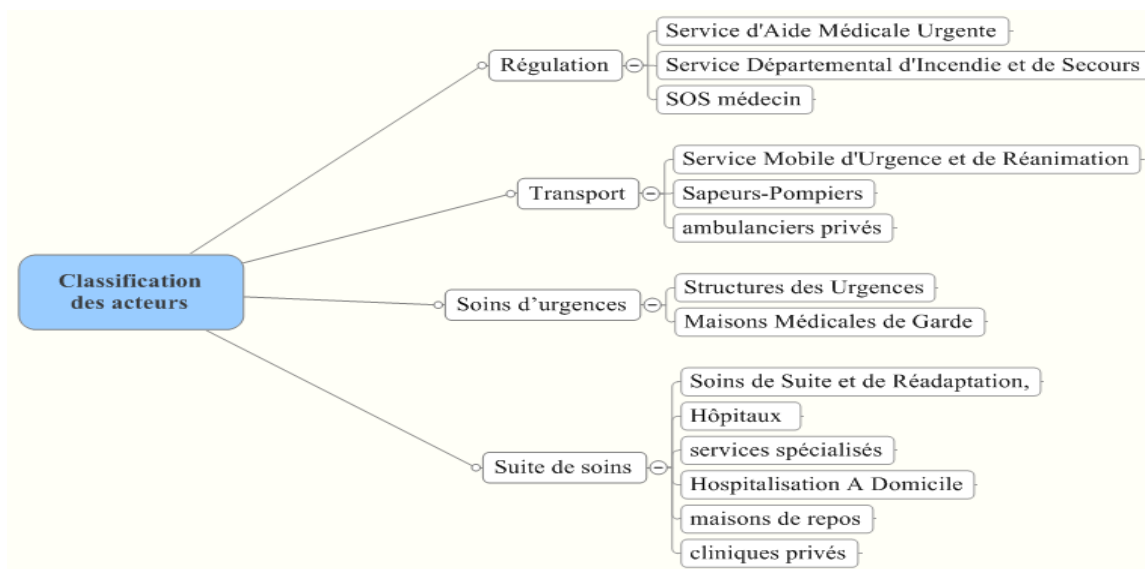


Figure 2 Segmentation des acteurs de l'urgence

### I.2.2.1. Acteurs de régulation

La régulation médicale est considérée comme la réception et la gestion de tout appel à caractère médical urgent ou vécu comme tel par une structure d'écoute médicale spécialisée et permanente. La régulation médicale débute dès la réception de l'appel. Elle intègre immédiatement l'écoute et l'analyse du besoin exprimé, la détermination et le déclenchement rapide de la réponse la mieux adaptée, le suivi de la mise en œuvre de cette réponse et éventuellement l'orientation des patients ainsi que la préparation de l'accueil dans une unité de soins. La régulation médicale ne se termine qu'avec la fin validée de la mission du dernier intervenant (Belaidi and Wang 2007a).

#### Les services d'aide médicale urgente (SAMU) –centre 15

Ce sont des services publics hospitaliers départementaux, créés en 1963 à Toulouse, chargés de la réception et de la régulation des appels d'urgence et de détresse. Ils doivent disposer de moyens pour répondre aux missions suivantes (Belaidi and Wang 2007a):

- Assurer une écoute médicale permanente,



- Déterminer et déclencher, dans le délai le plus rapide possible, la réponse la mieux adaptée à la nature des appels reçus,
- Organiser si nécessaire le transport du patient,
- S’assurer de la disponibilité des moyens d’hospitalisation adaptés à l’état du patient et préparer l’accueil hospitalier de celui-ci.

Depuis avril 1998, tous les SAMU disposent d’un centre « 15 » ; l’appel du 15 est gratuit et met le demandeur en contact avec un permanencier auxiliaire de régulation médicale (PARM) dont le rôle est d’apprécier globalement le caractère d’urgence de l’appel, de relever les coordonnées de la personne en détresse et, selon les cas, de renseigner la personne avant de basculer l’appel vers le médecin régulateur.

Le médecin régulateur doit fournir une réponse adaptée pouvant revêtir plusieurs formes (Meah 2007):

- Conseil médical,
- Envoi auprès du patient du médecin libéral assurant la permanence des soins sur la zone,
- Envoi d’une ambulance privée,
- Envoi d’un véhicule des pompiers,
- Dans les cas les plus graves, mobilisation d’un SMUR (Nicolle 2001).

Les SAMU doivent s’assurer de la disponibilité des moyens d’hospitalisation publics ou privés en respectant le libre choix du patient. Ils organisent le transport des patients en milieu hospitalier par les moyens les plus adaptés. Ils organisent l’accueil hospitalier des patients orientés vers la structure de soins adaptée à la pathologie à traiter (Meah 2007).

### Les SDIS (18)

Dans le cadre de leur participation à l’aide médicale urgente, les services départementaux d’incendie et de secours (SDIS) sont chargés de la régulation des appels reçus sur le 18 et le 112 (le 112 peut être aussi rattaché au 15 selon les départements). Les appels sont reçus par le centre opérationnel départemental d’incendie et de secours (CODIS), par l’intermédiaire du (des) CTA (centre(s) de traitement des appels). Les appels pour feu ou secours à personne dans des lieux publics conduisent dans tous les cas à l’envoi d’un véhicule de secours. L’appel à caractère médical doit être traité par le Samu, même s’il fait l’objet d’un envoi préalable d’équipes de secours (Belaidi and Wang 2007a).

### SOS Médecins

SOS Médecins est un réseau de 70 associations d’urgentistes libéraux, réparties sur l’ensemble du territoire Français, et représentées par un échelon fédéral : SOS Médecins France. Ces associations fonctionnent 24h/24 en étroite collaboration avec le SAMU dont elles sont l’un des principaux effecteurs. Elles possèdent leur propre standard accessible par un numéro national unique

(0820.33.24.24), et sont interconnectées avec le centre 15 par le biais d'une ligne téléphonique directe (SOSMÉDECINS 2007)

### La permanence des soins

La permanence des soins en médecine ambulatoire peut se définir comme "une organisation mise en place avec les médecins libéraux afin de répondre par des moyens structurés, adaptés et régulés, aux demandes de soins non programmés exprimés par les patients. Elle couvre les plages horaires comprises en dehors des horaires d'ouverture des cabinets libéraux, de 20h à 8h chaque jour ouvré, les dimanches et jours fériés et, éventuellement, le samedi après-midi (Grall 2007a).

## **I.2.2.2. Acteurs du transport**

### Les SMUR

Les Smur sont des services hospitaliers composés d'unités mobiles hospitalières (UMH), Une équipe d'UMH est, par définition, destinée à prendre en charge un patient grave (Belaidi and Wang 2007a).

Dans le cadre de l'aide médicale urgente, les missions du Smur sont doubles.

- Premièrement, il assure tous les jours de l'année, 24 heures sur 24, hors de l'établissement de santé auquel il est rattaché, l'intervention d'une équipe hospitalière médicalisée. Celle-ci aura pour objectif, d'une part la prise en charge de tous les patients, sans distinction d'âge ni de pathologie, dont l'état requiert de façon urgente des soins médicaux et de réanimation (notamment du fait d'une détresse vitale patente ou potentielle), et d'autre part, si nécessaire, leur transport vers un établissement de santé apte à assurer la suite des soins.
- Deuxièmement, il assure le transfert médicalisé, entre deux établissements de santé, des patients nécessitant des soins et/ou une surveillance pendant le trajet. Les interventions des services mobiles d'urgence et de réanimation sont déclenchées et coordonnées par le centre « 15 » de réception et de régulation des appels du SAMU.

### Les Sapeurs-Pompiers

Les Sapeurs-Pompiers sont les acteurs de la sauvegarde des biens, des personnes et de l'environnement. Ils interviennent dans différentes situations : Incendie, Brûlures, Asphyxie, Sauvetage, Accident de la route, Noyade, Malaise sur la voie publique, Problèmes Domestiques (sapeurs-pompiers 2007)

Par convention avec les hôpitaux gérant les SMUR, certains groupements de sapeurs-pompiers sont autorisés à armer des UMH Unités Mobiles d'Hospitalisation également nommées ambulances de réanimation et à participer de la sorte aux secours médicalisés. Les sapeurs-pompiers interviennent le plus souvent en moins de dix minutes, ils effectuent les gestes de premier secours, et si c'est nécessaire ils font venir un médecin d'urgence ou le SAMU.

On comptait en France en 2003 environ 245 000 sapeurs-pompiers, qui se répartissaient en deux catégories : sapeurs-pompiers civils et militaires. Les sapeurs-pompiers civils sont scindés en deux groupes, les volontaires et les professionnels. Les sapeurs-pompiers volontaires sont environ 209000 en France. Les sapeurs-pompiers professionnels sont au nombre de 27 500. Ils sont affectés principalement aux grandes agglomérations ou dans les centres de secours qui sont fortement sollicités. De plus, ils forment l'ossature des SDIS. Les Sapeurs-pompiers militaires sont au nombre de 9 000 et sont présents essentiellement à Paris et Marseille.

### Les ambulances privées

Les ambulances privées sont des véhicules d'intérêt général bénéficiant de facilités de passage. Les ambulanciers effectuent le transport de blessés, de malades, de personnes handicapées, de personnes âgées au moyen de véhicules adaptés vers les hôpitaux, cliniques, maison de retraite. Intervenant à part entière dans la chaîne des soins, l'ambulancier apporte ses services en situation d'urgence.

Dans le cadre de leur participation à l'aide médicale urgente, les ambulanciers privés sont chargés d'assurer, dans des délais estimés par le médecin régulateur comme étant compatibles avec l'état du patient, la prise en charge et les transports des patients vers les établissements de santé conformément à la décision du médecin régulateur et au libre choix du patient.

Des formations de mise à jour des compétences des ambulanciers dans le domaine de la réponse à l'urgence peuvent être organisées par les SAMU.

Afin de réduire au maximum les constats d'indisponibilité, les ambulanciers privés s'organisent pour garantir en permanence une réponse rapide et de qualité aux demandes du SAMU. Cette réponse doit être organisée pendant les heures de garde préfectorale, conformément au décret n° 2003-674 du 23 juillet 2003 relatif à l'organisation de la garde départementale assurant la permanence du transport sanitaire. Elle doit aussi faire l'objet d'organisation spécifique dans la journée.

### Associations de secourismes

Elles sont nombreuses et ont plusieurs rôles : la formation de secouristes, la tenue de postes de secours durant les manifestations publiques en collaboration ou non avec les équipes du SAMU suivant l'importance du rassemblement, et la participation à l'aide médicale urgente en cas de catastrophe ou d'urgences collectives. Les plus importantes sont la Croix-Rouge et la Fédération nationale de la protection civile. Ces associations participent sous certaines conditions aux missions relevant de la gestion des urgences quotidiennes. Les effectifs estimés de secouristes dans ces associations sont de l'ordre de 150000 à 200000 (dont environ 60 000 pour la Croix-Rouge et 35000 pour la Fédération nationale de la protection civile).

## Acteurs de support

De nombreux autres intervenants occasionnels ou réguliers participent à la prise en charge des urgences, soit par une aide logistique, soit par l'engagement direct de personnels dans les interventions de secours et de transport des patients. Dans ce cadre, nous pouvons citer les forces de police et la gendarmerie.

### **I.2.2.3. Acteurs de soins d'urgences**

Après une prise en charge par les acteurs de la chaîne des urgences pré hospitalières, les patients nécessitant le recours à un plateau technique, quels qu'ils soient, sont orientés après régulation médicale vers les structures adaptées à leur état. Il s'agit habituellement d'une structure des urgences. Bien évidemment, lorsque le diagnostic est établi en pré hospitalier, les patients sont adressés directement dans les unités spécialisées dont ils relèvent.

La prise en charge des urgences a été structurée à la suite des décrets du 9 mai 1995 et du 30 mai 1997 dans le cadre d'un dispositif d'autorisation des services d'urgences et de professionnalisation de ses membres. Sur la base des rapports du Pr Steg (Steg 1989; Steg 1993), les décrets ont fixé les conditions d'autorisation des services d'accueil et de traitement des urgences (SAU), des unités de proximité, d'accueil, de traitement et d'orientation des urgences (UPATOU) et des pôles spécialisés d'accueil et de traitement des urgences (POSU).

#### SAU

Un service spécialisé d'accueil et de traitement des urgences (SAU) est une structure gérée par les médecins urgentistes, qui doit accueillir et prendre en charge toutes personnes se présentant en situation d'urgence (y compris psychiatrique), notamment en cas de détresse et d'urgences vitales, tous les jours et à toute heure (Lanneho and Carli-Bacher 2005).

Le SAU peut soigner le patient sur place en urgence ou l'orienter vers une unité hospitalière ou un accueil en ville en fonction de l'état de santé du malade. Il doit aussi pouvoir faire venir un médecin spécialiste en fonction de la pathologie (Grall 2007c).

#### UPATOU

Une unité de proximité, d'accueil, de traitement et d'orientation des urgences (UPATOU), doit accueillir et procéder à l'examen clinique de toute urgence, y compris psychiatrique. Si elle ne peut pas traiter elle-même la pathologie, elle doit l'adresser soit à un autre service de l'établissement, soit à un autre établissement avec lequel a été conclu un contrat de relais, soit encore vers un service ou pôle spécialisé d'accueil et de traitement des urgences après régulation par le Centre 15 du SAMU.

## POSU

Le pôle opérationnel spécialisé d'urgence (POSU) est implanté dans les établissements spécialisés dans la prise en charge des enfants malades ou blessés, dans des établissements traitant de façon prépondérante et hautement spécialisée des affections touchant un même organe ou altérant une même fonction (Vigouroux and Lecoq 2004).

Les conditions de fonctionnement sont identiques à celles d'un SAU et comportent des spécificités propres : le médecin responsable et les membres de l'équipe médicale doivent exercer la spécialité correspondant à la discipline ou l'activité de soins concerné (Cour des comptes 2007).

## Les structures des urgences

Le décret n° 2006-576 du 22 mai 2006 relatif à la médecine d'urgence et le décret n° 2006-577 du 22 mai relatif aux conditions techniques de fonctionnement applicables aux structures de médecine d'urgence, suppriment les appellations SAU, UPATOU et POSU pour les remplacer par les structures d'urgences. « Les services d'accueil et de traitement des urgences » sont remplacés par les mots : « les structures des urgences » (Cour des comptes 2007).

## Maison médicale de garde

La Maison Médicale de Garde (MMG) regroupe les médecins généralistes de garde, les soirs, week-ends et jours fériés, et s'inscrit dans une logique de permanence des soins. Elle est définie comme un lieu fixe clairement identifié de prestation de médecine générale, et représente un acteur de la prise en charge des patients en collaboration étroite avec les structures des urgences hospitalières. La MMG fonctionne aux heures de la permanence de soins comme un cabinet libéral (Grall 2007a).

## **I.2.2.4. Acteurs de suite de soins**

### Hospitalisation à domicile (HAD)

L'hospitalisation à domicile est une structure de soins alternative à l'hospitalisation. Elle permet d'assurer au domicile du patient des soins médicaux et paramédicaux importants, pour une période limitée mais renouvelable en fonction de l'évolution de son état de santé.

Elle a pour finalité d'éviter ou de raccourcir une hospitalisation en établissement. La décision d'admission appartient au responsable de la structure d'hospitalisation à domicile, après avis du médecin traitant (Belaidi and Wang 2007a).

Aux termes de l'article R.712-2-1 du code de la santé publique, « les structures dites d'hospitalisation à domicile permettent d'assurer au domicile du malade, pour une période limitée mais révisable en fonction de l'évolution de son état de santé, des soins médicaux et paramédicaux continus et nécessairement coordonnés. Ces soins se différencient de ceux habituellement dispensés à domicile

par la complexité et la fréquence des actes. Chaque structure d'hospitalisation à domicile intervient dans une aire géographique précisée par l'autorisation délivrée par le directeur de l'ARH. »

L'hospitalisation à domicile reste encore très peu développée et inégalement répartie sur le territoire. Selon les SAE (Statistiques Annuelles des Etablissements de santé), il existait, en 1999, 68 structures d'HAD pour 3 908 places autorisées et 3 882 installées. 52 départements étaient dépourvus de toute place d'HAD tandis que la région parisienne concentrait 58 % de l'ensemble des capacités. 23 structures d'HAD sont des associations privées à but non lucratif et 45 autres relèvent d'établissements publics ou privés PSPH. Les pathologies les plus fréquemment traitées en HAD sont les tumeurs, les affections cardio-vasculaires et celles du système nerveux (Hini et al. 2004). Les soins de fin de vie représentent une grande partie de leur activité.

### Établissements de soins de suite et de réadaptation (SSR)

On assiste aujourd'hui à une difficulté croissante d'intégration de l'urgence dans les hôpitaux : trop de patients séjournent dans les structures des urgences, alors même que les techniques diagnostiques et thérapeutiques sont plus performantes, de meilleure qualité et plus rapidement efficaces.

Le problème de la sortie de l'hôpital se pose avec une insistance accrue du fait du vieillissement de la population accueillie. Le rôle des structures de Soins de Suite et de Réadaptation s'en trouve d'autant majoré (Belaidi and Wang 2007a).

L'appellation "soins de suite et de réadaptation" ou SSR a remplacé l'ancienne dénomination de moyen séjour. Les structures SSR recouvrent deux entités, la Médecine Physique et de Réadaptation ou MPR et les Soins de Suite (SS). Elles comprennent les soins de suite spécialisés (cardiologie, pneumologie), les Soins de Suite Médicalisés généralistes (SSMed 2), et les services de Médecine Physique et Réadaptation.

Il est bon de rappeler qu'en fait, c'est l'ensemble des structures de SSR qui doivent être comprises comme un élément souvent indispensable dans la trajectoire d'un patient hospitalisé, entre l'hospitalisation dite de court séjour et le retour au domicile avec des soins ambulatoires (Sankalé-delga 2004).

### Les maisons de repos

Les maisons de repos peuvent être une solution adéquate, en assurant le logement, l'entretien, l'aide aux actes de la vie journalière, lorsqu'un patient nécessite une période de convalescence ou une durée de soins après l'hospitalisation, lorsque les services à domicile ne suffisent plus. Si les soins à prodiguer sont lourds, les maisons de repos et de soins médicalisées offrent un encadrement médical et infirmier adapté.

### Les services de l'hôpital, les centres spécialisés, et les cliniques privées :

Ces intervenants représentent l'aval direct des soins d'urgences, les lits d'hospitalisation fournis par ces différents acteurs représentent les solutions de désengorgement les plus fréquentes pour les structures des urgences.

### **I.2.2.5. Le mode de financement des urgences**

La tarification à l'activité (T2A) a été mise en place de manière progressive à partir de 2004 pour les établissements de santé titulaires d'autorisation de médecine, de chirurgie ou d'obstétrique (MCO). Pour les établissements également titulaires d'autorisations de lits ou places de soins de suite et de réadaptation (SSR), de psychiatrie ou de long séjour, ils continuent à fonctionner suivant le principe de dotation globale hors activité annexe MCO. En effet, deux modes de financement existaient avant la T2A (la dotation globale et un système de paiement mixte à l'acte et à la journée) ; ceux-ci restent applicables aux activités non soumises aujourd'hui à la T2A (Hini et al. 2004)

#### Les modes de financement avant 2004

Le budget global ou dotation globale s'appliquait jusqu'en 2004 à l'ensemble des établissements publics, des établissements privés participant au service public hospitalier et, depuis 1996, des autres établissements privés à but non lucratif ayant opté pour ce régime. Ce dispositif, sous une dénomination différente, la dotation annuelle de financement (DAF), continue à s'appliquer intégralement aux activités de moyen séjour, de psychiatrie ainsi qu'à la part du long séjour financée par la Sécurité Sociale. L'évolution de la dotation globale est encadrée par un taux directeur, les dépenses annuelles d'un établissement ne devant pas dépasser le budget prévisionnel qui lui est alloué (Claveranne et al. 2000).

Le système de paiement mixte à l'acte et à la journée s'applique à tous les établissements relevant du régime de l'Objectif Quantifié National (OQN). Il concerne essentiellement les établissements privés à but lucratif. Depuis le 1er mars 2005 et la mise en place de la tarification à l'activité au sein des cliniques pratiquant le MCO (Médecine, Chirurgie, Obstétrique), l'OQN concerne presque exclusivement les SSR ainsi que les établissements de psychiatrie. Ce régime tient compte du taux d'évolution des tarifs et de l'augmentation prévisionnelle des volumes d'activité décidés chaque année dans ce cadre.

#### Les modes de financement avec la T2A

Les structures des urgences font l'objet d'une tarification mixte (à l'activité et sous forme de dotation) car il s'agit également pour ces structures de rémunérer les charges fixes qui sont distinctes de l'activité et liées à l'organisation de la permanence des soins, que des patients soient présents ou pas.

Dans le cadre de la mise en œuvre en 2004 de la tarification à l'activité, des modalités particulières de financement sont prévues pour les urgences. Le financement des urgences est soumis en France à un système mixte : un forfait annuel versé à chaque structure autorisée, et un tarif par passage.

Un forfait annuel visant à couvrir une partie des charges fixes des hôpitaux disposant d'un service d'urgence est prévu et les règles de calcul sont déterminées au plan national. Ce forfait est uniforme pour tous les établissements jusqu'à un nombre annuel donné de passages, puis est majoré d'un montant standard par paliers de 2500 ou 5000 passages.

Pour résumer et donner quelques chiffres (valables pour l'année 2005) (Cour des comptes 2007):

- Le forfait annuel urgences (FAU) s'élève à 505 710€ pour les hôpitaux publics et privés PSPH, à 350 382€ pour les hôpitaux privés non-PSPH ;
- Il s'applique jusqu'à un seuil de 5000 passages dans les hôpitaux publics et privés PSPH, et de 12 500 passages dans les hôpitaux privés non-PSPH ;
- Il est ensuite majoré de 184 182€ par palier de 2500 passages dans les hôpitaux publics et privés PSPH, et de 91 404€ par palier de 5000 passages dans les hôpitaux privés non-PSPH ;

Un complément à ce forfait peut être versé au titre de l'aide à la contractualisation (Hini et al. 2004). Un tarif est par ailleurs versé aux établissements pour chaque passage aux urgences non suivi d'une hospitalisation (une hospitalisation génèrerait la facturation d'un groupe homogène de séjour GHS). Ce tarif est unique quel que soit le mode ou l'établissement de prise en charge, et non cumulable avec la facturation d'un GHS. Ce tarif s'élève à 25€ à la fois pour les établissements publics et privés, PSPH ou non. Toutefois, un tarif spécifique d'un montant de 19.05€ s'applique aux structures des urgences non autorisées, pour des passages non programmés, ce tarif couvrant forfaitairement les frais de petits consommables (Vincent 2007).



## **I.3.Comparaison des systèmes de prise en charge des urgences en Europe et aux États-Unis**

Dans les années 1970, une approche systémique a été développée aux États-Unis pour améliorer la prise en charge des urgences, cette approche a consisté à intégrer les deux composantes du système, les urgences pré hospitalières et les urgences intra hospitalières (Dykstra 1997), dans une logique de continuité de soins. En France et en Europe une vision différente du système des urgences est utilisée, une vision basée sur une approche de cloisonnement des deux composantes du système, (considérées comme deux systèmes différents). Le modèle américain a été choisi par d'autre pays anglo-saxon comme le Canada, l'Australie, la Nouvelle Zélande et vers la fin des années quatre-vingt-dix la Grande Bretagne. Le modèle européen est utilisé essentiellement par la France et l'Allemagne (Dykstra 1997).

Dans cette optique les urgences pré hospitalières, à la différence notable des urgences intra hospitalières, font l'objet de débats passionnés entre les deux systèmes. Le système anglo-saxon, est basé sur un relevage et un transfert rapide des victimes vers une structure hospitalière (scoop and run), et le système d'inspiration française, est basé sur la délocalisation de l'hôpital en dehors de ses murs pour mettre à disposition du patient, sur le lieu même de sa détresse (Coussaye 2003), des soins de même nature que ce qui lui serait proposé en intra hospitalier (stay and stabilize).

Les systèmes d'urgences hospitalières sont relativement similaires, composés de structures des urgences de mode organisationnel plus ou moins différenciés. A la sortie des urgences, les patients peuvent selon leur état rentrer chez eux ou être hospitalisés dans un service spécialisé.

Au sein même du continent européen, des différences notables inter et intra pays existent, en terme d'organisation des systèmes d'urgences. Dans la suite du chapitre, nous allons détailler et comparer ces différents modes organisationnels.

### **I.3.1.Les systèmes d'urgences préhospitalières**

Les principales différences résident dans l'organisation du premier maillon de la chaîne de secours au niveau du système préhospitalier. D'une manière très macroscopique, le système anglo-saxon est basé sur l'action d'auxiliaires de santé, les secours paramédicaux (paramedics) où il n'y a pas de médicalisation de la prise en charge du patient, alors que le système français repose sur des équipes médicalisées. Le modèle des États-Unis basé sur les secours paramédicaux est plus ou moins appliqué dans 4 pays (hors États-Unis) dans le monde : le Canada, la Nouvelle-Zélande, l'Australie et la

Grande-Bretagne. Les systèmes européens non-anglophones s'identifient au modèle français de médicalisation préhospitalière (Coussaye 2003). Nous proposons une synthèse des systèmes existants dans le schéma suivant :

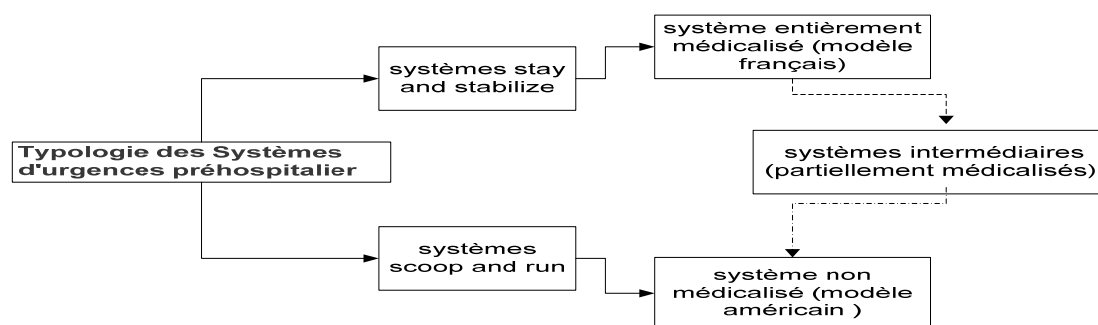


Figure 3 Typologie de systèmes d'urgences préhospitalière

Nous verrons par la suite que la situation réelle est souvent complexe, hétérogène entre les pays et même à l'intérieur d'un même pays. Ils ne se partagent pas simplement en pays d'inspiration paramedics (secours paramédicaux) par comparaison aux pays ayant optés pour le système médicalisé. L'éventail des systèmes de soins pré hospitaliers peut aller de leur inexistence (Bosnie-Herzégovine) à un système uniformisé, entièrement médicalisé et national (France). Il existe entre ces deux extrêmes une multitude de systèmes qui mélangent des secours médicalisés, para médicalisés ou non médicalisés (voir figure ci-dessus). Coussaye résume dans un tableau comparatif les grands types d'organisations dont dépendent les différents systèmes de secours pré hospitaliers en Europe (Coussaye 2003).

pays	Organisation (par ordre d'importance)		
	1	2	3
<i>Belgique</i>	Croix-Rouge	Hôpitaux	Pompiers
<i>France</i>	SAMU	Pompiers	Croix-Rouge
<i>Allemagne</i>	Croix-Rouge	Pompiers	Arbeiter Samariter Bund*
<i>Grande-Bretagne</i>	National health system	Croix-Rouge	Saint-John's ambulance
<i>Italie</i>	Croix-Rouge	Croix verte régionale*	Secours alpin*
<i>Norvège</i>	National Health organization	Regional organizations	Croix-Rouge
<i>Portugal</i>	National institute of Emergency medicine (NOEM)	Pompiers	Croix-Rouge
<i>Suède</i>	Medical care system	Pompiers	Police
<i>Finlande</i>	Pompiers	EMS/Hôpitaux	Croix-Rouge

\* Organisation associative de secours d'urgence.

Tableau 1 Principales organisations responsables des secours préhospitaliers (Coussaye 2003)

Le tableau montre que différentes organisations gouvernementales, institutionnelles, et associatives participent au processus de prise en charge de l'urgence, les acteurs les plus impliqués sur l'ensemble du territoire européen étant les pompiers et la Croix-Rouge.

### Déclenchement des secours

Un numéro d'appel des secours médicaux unique et exclusivement dédié à cette fonction n'est pas universellement utilisé. Plusieurs numéros d'appels coexistent à l'intérieur même de certains pays. Aux États-Unis, le numéro unique d'appel d'urgence est le « 911 », avec une réception centrale des appels de secours quel que soit le type de la demande. En Europe, un numéro d'appel pour les urgences médicales existe dans la plupart des pays. Le détail de ces numéros est représenté dans le tableau ci-dessous (Belaidi and Wang 2007b).

Le 112 est utilisé pratiquement dans tous les pays européens, mais seulement quelques pays l'utilisent comme numéro d'appel unique, les autres pays possédant des numéros d'appels santé ou urgences spécifiques (Reix 2002).

	<b>Numéros d'appels de santé</b>	<b>Coexistence du 112 avec d'autres nationaux</b>	<b>Régulation médicalisée</b>
<b>États-Unis</b>	911	/	Non
<b>France</b>	15, 18, ou 112	Oui	Oui
<b>Allemagne</b>	Oui	Oui	Oui
<b>Espagne</b>	112	Non	Non
<b>Grande-Bretagne</b>	999 ou 112	Oui	Non
<b>Italie</b>	118 ou 112	Oui	Oui (partiellement)
<b>Norvège</b>	003 ou 112	Oui	Oui
<b>Belgique</b>	100 ou 112	Oui	Non
<b>Portugal</b>	112	Non	Oui
<b>Suède</b>	112	Non	Non
<b>Finlande</b>	112	Non	Non

Tableau 2 Numéros d'appels d'urgences en Europe et aux États-Unis (Coussaye 2003)

Une enquête publiée en février 2008 (Europa 2008) montre clairement que la fréquence des appels concernant une véritable urgence de santé reste encore minoritaire, il me paraît intéressant de citer quelques résultats de cette enquête pour comprendre l'utilisation du 112 en Europe.

« Les résultats de l'enquête indiquent qu'une personne interrogée sur quatre a dû appeler un numéro d'urgence au cours des cinq dernières années. Près de 40 % de ces appels ont été adressés au 112. Sur la totalité des appels adressés à des numéros d'urgence, une grande majorité de répondants a déclaré avoir obtenu de l'aide (81 % ont obtenu l'intervention d'un service de secours, 7 % des informations appropriées et 5 % un suivi d'un autre type). Quelque 8 % des répondants qui ont dû faire appel aux services d'urgence, ont éprouvé des difficultés à établir ou à maintenir la communication. Il ressort également de l'enquête que les répondants qui ont appelé le 112 lorsqu'ils se trouvaient à l'étranger étaient moins susceptibles d'avoir des problèmes d'ordre linguistique que les personnes appelant d'autres numéros d'urgence nationaux (28 % contre 12 %).

Deux tiers des répondants à l'enquête estiment qu'actuellement, la population n'est pas correctement informée à propos du 112, ce qui justifie de nouvelles mesures de la part des autorités nationales. Même dans les cas où les gens connaissent le 112 comme un numéro d'appel d'urgence national, seulement 22 % savent qu'ils peuvent appeler ce numéro pour tous les besoins d'urgence et à partir de n'importe quel endroit dans l'UE.»

Cette enquête révèle aussi une déficience d'information de la population, des problèmes de communication et de coordination entre les pays de l'UE.

### La régulation des appels

Les centres de régulation des appels à caractère médical ne sont pas, en général, médicalisés. Dans le système anglo-saxon, du personnel spécialisé non médical décide de l'envoi d'un effecteur. La nature des questions et le type de déclenchement sont dictés par des algorithmes décisionnels préétablis. En général, deux types de décisions sont pris (Chodosas 2002):

- l'envoi d'une ambulance pour un motif médical simple; l'équipage de cette ambulance peut être constitué de paramedics ou de simples ambulanciers ;
- en cas de détresse vitale ou d'accident de grande ampleur, l'envoi d'une ambulance équipée de paramedics et d'un véhicule pompier, au départ des secours.

Le fait d'envoyer systématiquement des effecteurs (ambulances + paramedics) quel que soit le type de demandes en l'absence de triage des appels engendre un excès de moyens et un encombrement des structures des urgences hospitalières.

Dans certains pays européens (Belgique), la régulation des appels n'utilise pas de triage médicalisé de leurs appels, ni d'algorithme décisionnel. L'effecteur est soit une ambulance non médicalisée, soit un moyen médicalisé, en fonction de l'appréciation du degré de gravité. Dans d'autre pays, la structure de la régulation est variable selon la région. Ainsi en Suisse, la régulation des appels urgents de santé peut être confiée à une catégorie de personnel variant de la secrétaire hospitalière à un personnel spécialement dédié et formé pour gérer ces appels.

### L'organisation de la prise en charge

Dans certains pays, le système pré hospitalier est considéré comme une extension d'un hôpital référent dont il dépend entièrement (Belgique, Finlande, Italie, Autriche, Suisse) alors que d'autres pays organisent de véritables services de soins pré hospitaliers indépendants (France, Espagne, Portugal, Grande-Bretagne). L'organisation de la prise en charge pré hospitalière européenne peut être classifiée en plusieurs niveaux, de l'absence de secours pré hospitaliers à une organisation à deux niveaux (Coussaye 2003).

### Pas de secours pré hospitalier

Dans ces pays, les patients vont en général à l'hôpital par leurs propres moyens ou sont pris en charge par des tiers au moyen de transports privés. La Bosnie-Herzégovine, pays récemment confronté à une guerre, ne possède pas de système de secours pré hospitalier organisé.

### Secours de type BLS (basic life support)

C'est un système basé sur des Secours comprenant un seul niveau avec possibilité d'une réanimation de base. Les secours sont assurés par des ambulanciers EMT (emergency medical technician) qui sont habilités à pratiquer des gestes élémentaires de secourisme (ventilation au masque, massage cardiaque). Une grande partie de l'Espagne répond à une telle organisation (Coussaye 2003).

### Secours de type ACLS (advanced cardiac life support)

C'est un système basé sur des Secours à deux niveaux avec une réanimation avancée pratiquée par des paramedics (secours paramédicaux) ou des infirmiers. Certains pays d'Europe (Grande-Bretagne, Finlande, Pays-Bas, Suède) et les États-Unis répondent à ce système. En général, le premier niveau est assumé par des ambulances et/ou des pompiers dont l'équipage est composé de paramedics habilités à pratiquer une réanimation de niveau ACLS. Lorsque l'appel est évocateur d'une urgence vitale, un deuxième moyen (pompiers) peut être envoyé simultanément (États-Unis). Pour les appels sans caractère d'urgence, une ambulance composée d'un équipage EMT ou un véhicule de pompiers peuvent être envoyés.

### Secours à deux niveaux avec le deuxième niveau médicalisé

Ce système est le plus courant en Europe (France, Allemagne, Belgique, République tchèque, Norvège, Estonie, Russie, Suisse, Hongrie, Islande, Finlande, et partiellement en Italie, Turquie, Grèce et au Portugal). Il existe des disparités régionales en fonction des possibilités de régulation ou des moyens humains ou matériels. Le système le plus complet est représenté par le système français, où il existe une uniformisation des secours de l'appel à l'admission hospitalière du patient après régulation et prise en charge médicalisée (Coussaye 2003). Nous synthétisons ces différents types d'organisation dans la figure ci après.

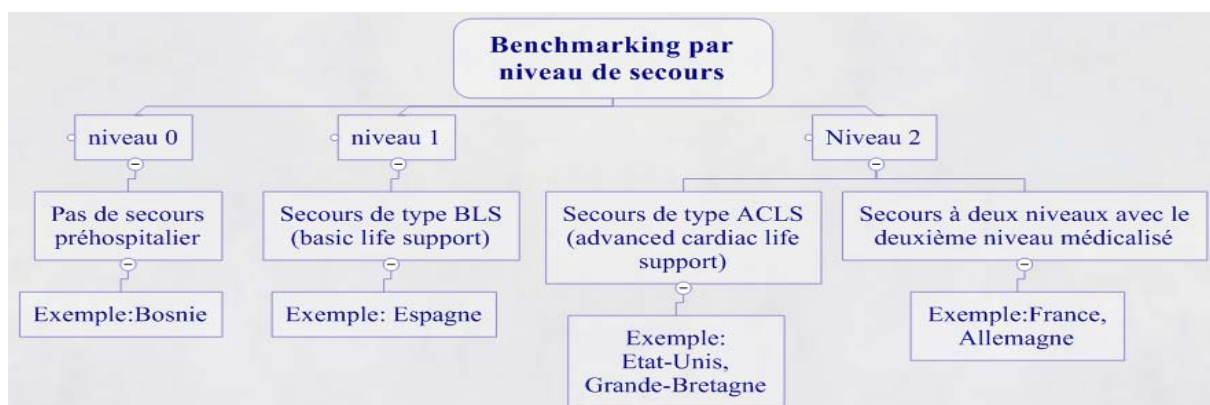


Figure 4 Benchmark types d'organisations préhospitalières

## **I.3.2. Les systèmes d'urgences hospitalières**

### **I.3.2.1. Évolution quantitative de la fréquentation des urgences**

L'augmentation de la fréquentation des structures des urgences qui a un impact fort sur leur engorgement, a été observée en France, au Royaume Uni, en Allemagne, en Espagne, en Italie, en Belgique, et en Suède .

En Norvège, la fréquentation des sites d'urgence apparaît stable, ce qui peut être expliqué par la raison que l'accès n'y est pas direct et les patients doivent obligatoirement être adressés soit par leur médecin traitant soit par un service ambulancier.

En dehors de la raison socioculturelle, plusieurs facteurs ont été mis en cause pour expliquer l'augmentation de fréquentation des structures des urgences dans la plupart des pays (Chodosas 2002; Reix 2002).

- L'évolution économique et sociale crée l'augmentation d'exigence de soins.
- Le vieillissement de la population
- L'accès libre aux urgences pour tous les résidents et la gratuité des soins d'urgence.
- Les problèmes liés à l'organisation de la permanence des soins. Beaucoup de patients n'ont pas de médecin généraliste, ou les demandes de soins arrivent en dehors des horaires de travail, etc.
- La désaffection des médecins généralistes à l'organisation des gardes.

Face à cette augmentation, différents dispositifs ont été mis en place pour la régulation des flux des patients en amont des structures des urgences. L'Espagne et le Portugal ont mis en place des centres de santé ouverts 24 h/ 24, des maisons médicales libérales ont été créées en France.

En aval des structures des urgences, cette augmentation de fréquentation conduit inévitablement à la saturation des lits d'hospitalisation et au problème des listes d'attente pour les soins programmés. Les lits d'hospitalisation aiguë ne sont pas adéquatement utilisés. Les UHCD (Unités d'Hospitalisation de Courte Durée) sont parfois remplies par les patients en attente des lits d'hospitalisation, alors que leur rôle initial est d'assurer une prise en charge pendant moins de 24 heures après le traitement du patient au service d'urgence.

La réforme sur les urgences a tenté d'une part de créer des filières de soins spécifiques, en plus des urgences générales, pour la pédiatrie, la psychiatrie, la gériatrie et la prise en charge des démunis, et d'autre part d'améliorer la coordination entre les urgences et les autres services au sein de l'hôpital. Les maisons de soins infirmiers ont été créées au Royaume-Uni, l'hospitalisation à domicile a été développée en Suède surtout pour les personnes âgées.

Pays	Population	Nombre de passages par an	Nombre de passages pour mille habitants	Variation annuelle
<b>France</b>	60 millions	14 millions	237	+5,4 %
<b>Espagne</b>	39,4 millions	20 millions	507	+4 %
<b>Portugal</b>	10 millions	5 millions	500	Stable
<b>Royaume Uni</b>	59 millions	15 millions	254	+1 %
<b>Norvège</b>	4,4 millions	450 000	100	Stable

Tableau 3 Comparaison de l'évolution de la fréquentation des structures des urgences de 1999 au 2002 (Belaidi and Wang 2007b)

### I.3.2.2. Le tri des patients

Dans la plupart des pays, les patients sont triés par degré de gravité à leur arrivée dans une structure des urgences. Ce tri s'effectue en général par une infirmière d'orientation et d'accueil, aidée d'un médecin si besoin. En Espagne, le tri est fait par un interne de 1<sup>ère</sup> année, au Royaume Uni et au Portugal on utilise un système de triage mis en place à l'échelon national : « le Manchester Triage System ». Le Royaume Uni utilise l'évaluation du risque vital, de la douleur, de l'état de conscience, des constantes vitales et de l'état clinique, pour classer le patient parmi 5 catégories représentées par des couleurs, allant du bleu (le moins urgent) au rouge (le plus urgent).

Les structures des urgences françaises sont les seules à avoir la mission de prendre en charge médicalement tout patient qui se présente, même s'il ne relève pas de l'urgence. En Norvège l'accès aux urgences n'est pas direct et les patients doivent obligatoirement être adressés soit par leur médecin traitant soit par un service ambulancier. En Allemagne, le médecin peut décider de ne pas traiter un patient s'il juge que son cas n'est pas urgent (Reix 2002).

Les patients classés en « non urgent » doivent attendre plus longtemps après le passage des autres patients jugés en catégories prioritaires, ce qui provoque des mécontentements des patients et rend les conditions de travail plus difficiles. Il serait possible de créer un parcours rapide pour ces patients non urgents qui seraient traités par les médecins généralistes, afin de minimiser l'encombrement des structures des urgences.

### I.3.2.3. L'organisation du travail

En France, le patient qui vient aux urgences est toujours vu par un médecin urgentiste qui prend toutes les décisions. Les médecins internes sont supervisés par les médecins seniors.

Les médecins qui travaillent aux urgences en Suède et Norvège travaillent dans des conditions très favorables avec une réglementation du temps de travail limité à 40 heures par semaine et des salaires quatre fois supérieurs à ceux de France. Les urgentistes portugais ont le salaire le plus bas mais sont autorisés à exercer dans le privé (Chodosas 2002).

Il n'y a pas de repos compensateur en France pour les médecins urgentistes, le temps de travail est parfois le plus long d'Europe. En Belgique et au Royaume Uni, les horaires de travail sont similaires à

ceux de France, avec un salaire proportionnellement supérieur. Le système anglais est libéral avec une non réglementation des horaires de travail, plus les médecins travaillent mieux ils sont payés.

En Espagne, en France, en Italie et au Portugal, le rôle des infirmières est de réaliser des gestes techniques toujours sur prescription du médecin. Elles ont peu d'autonomie d'appréciation des éventuels examens à prescrire ni des soins à apporter. Les aides soignants s'occupent des soins corporels et des vêtements.

Au Royaume Uni et en Suède, certaines infirmières qui ont reçu une formation spéciale au sein du service ont une véritable autonomie d'évaluation et de prescription dans des situations médicales simples. Elles peuvent donc s'occuper entièrement de certains patients qui viennent consulter pour des situations qu'elles savent gérer. Dans ces deux pays également, les aides soignants ont un rôle de techniciens qui leur permet de réaliser certains actes comme les prélèvements sanguins et les électrocardiogrammes.



## I.4.Conclusion

Avant d'aborder les différents aspects de l'amélioration de la prise en charge des patients dans les systèmes de soins d'urgence, nous avons souhaité éclaircir quelques aspects fondamentaux pour une meilleure compréhension de ces systèmes et de leur articulation dans le système de santé. Par ailleurs, l'objectif de ce chapitre a été dans un premier temps, de mettre l'accent sur les systèmes de santé et leurs typologies, ensuite comprendre le système français, son organisation, l'articulation entre les différents intervenants, et la place des soins d'urgence dans ce système.

Dans un deuxième temps, nous avons détaillé l'organisation générale des soins d'urgence en France, cette organisation est caractérisée par quatre fonctions principales qui seront détaillées dans le troisième chapitre, la fonction régulation, la fonction transport, les soins d'urgence et enfin la fonction suite de soins. Une définition des différents acteurs impliqués dans chacune des fonctions est également fournie.

Une fois le modèle organisationnel du système français défini, nous avons jugé intéressant de le comparer avec le modèle américain et les différents modèles européens. Nous nous sommes aperçus que la principale différence réside dans la partie amont du système, ou ce qu'on appelle le système d'urgence préhospitalier. Selon la revue bibliographique, nous nous sommes rendu compte que les deux modèles prédominants sont le modèle américain qui se caractérise par un relevage et un transfert rapide des patients vers une structure hospitalière ou encore ce qu'on dit « scoop and run » et le modèle français caractérisé par une médicalisation des patients « stay and stabilize ».

Tout au long de ce premier chapitre, nous nous sommes intéressés beaucoup plus aux travaux des professionnels de santé. La raison est d'identifier leurs besoins, leur représentation des différentes problématiques des urgences et surtout leur perception des solutions à proposer.

Des solutions d'ordre organisationnel et managérial sont souvent citées, une réelle prise de conscience de la nécessité de ces dimensions est à l'ordre du jour. On parle de rationalisation et de mutualisation des moyens, de l'efficacité et de l'efficience, de l'évaluation des pratiques et des performances, de la qualité et du coût de prise en charge, mais aussi de collaboration et de réseaux. Nous revenons en détail sur ces notions dans les chapitres suivants. Le concept de réseaux est souvent cité par les professionnels comme une solution miracle aux différents problèmes existants, sans savoir forcément de quoi il s'agit réellement. Nous allons détailler ce concept réseau et les autres notions phares de l'amélioration de la performance dans le prochain chapitre.

## État de l'art et réflexions sur les réseaux des urgences

---

*Dans ce chapitre, nous nous intéressons aux réseaux des urgences, nous aborderons dans un premier temps quelques concepts relatifs aux réseaux industriels et aux chaînes logistiques ainsi qu'à leur gestion. L'un des objectifs est notamment d'identifier les principaux éléments sur lesquels s'appuiera notre réflexion sur les réseaux des urgences. Dans la deuxième partie, nous réalisons une revue bibliographique sur les réseaux en santé, ensuite nous nous penchons sur l'identification et la définition des bases théoriques, à partir desquelles sera développé notre travail sur les réseaux logistiques des urgences.*

---

## II.1.Évolution des organisations industrielles

L'ensemble des acteurs qui participent à la prise en charge des patients aux urgences sont liés par des relations complexes et forment une structure organisationnelle intéressante à étudier. A partir d'une revue de la littérature sur les formes organisationnelles industrielles, nous avons constaté que les organisations type réseau et type chaîne logistique peuvent s'adapter au contexte des urgences. Le rapprochement entre les acteurs en favorisant les échanges et le travail en commun, sont des bonnes pratiques organisationnelles transférables pour la caractérisation des relations entre les acteurs de l'urgence.

Nous présentons dans la partie qui suit la revue bibliographique sur les organisations industrielles. Nous nous penchons ensuite sur l'étude du réseau des urgences et la caractérisation des relations entre ses acteurs.

### II.1.1. Analyse de la typologie de relations entre entreprises

La gestion des chaînes logistiques ou des réseaux industriels supposent des ententes transversales entre les différents acteurs, tant sur le plan juridique, institutionnel que stratégique. Différentes notions sont alors avancées pour initier les rapprochements entre les acteurs. On parle alors de coopération, de collaboration, ou encore de coordination.

Lors de nos recherches bibliographiques, nous avons constaté que la distinction entre ces différents concepts n'était pas toujours facile, et une polémique subsiste sur le choix du mot approprié dans une relation donnée. Des propositions parfois même contradictoires sont alors avancées. A titre d'exemple Buzon (Buzon 2006) suggère dans sa thèse de définir ces concepts comme un continuum entre une «faible » et une « forte » intégration, il définit la coopération comme un faible niveau d'intégration, tandis que la collaboration comme un fort niveau d'intégration (Figure 5).

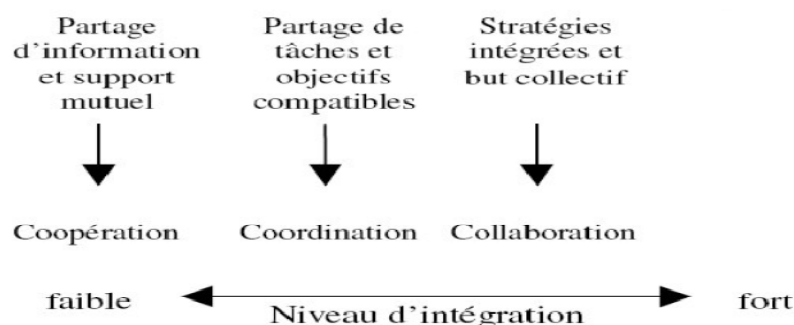


Figure 5 :L'entente et les niveaux d'intégration (Buzon 2006)

Pour donner une vision synthétique, nous rassemblons différentes définitions issues d'une synthèse effectuée par Luras (Luras 2004) dans le cadre de sa thèse dans le tableau suivant :

Concept	Bibliographie	Définition
<b>coopération</b>	(Voisin et al. 2000)	«la coopération Industrie peut s'analyser comme un dispositif intentionnel de rapprochement (plus ou moins formel) entre des entreprises, juridiquement indépendantes, pour mettre en commun des ressources financières, humaines et du savoir-faire, dans le but de réaliser conjointement des activités créatrices de valeurs , tels que la R&D, la production, la commercialisation. »
	(M-J.Huguet et al. 1996)	« La coopération est entendue comme une action collective orientée vers un même but. »
	(Monteiro and Ladet 2001)	« la coopération est entendue comme la coordination et la synchronisation d'opérations effectuées par différents acteurs qui ne possèdent un pouvoir de décision que sur une partie seulement du système constitué. »
<b>collaboration</b>	(Menachoff and Son 2003)	« la collaboration est un cadre permettant d'ordonner différentes formes coopératives entre des organismes indépendants »
	(Dillembourg et al. 1996)	« la collaboration s'appuie sur un engagement mutuel des participants dans un effort coordonné pour résoudre ensemble un problème posé »
	(Kalafatis 2000)	« la collaboration est vue comme des activités similaires ou complémentaires réalisées par des entreprises dans le cadre de relations visant à accroître la création de valeur commune ».
<b>coordination</b>	(Thomassen and Lorenzen 2001)	«La coordination peut être vue comme une mise en cohérence des actions des agents qui entreprennent différentes activités, réduisant au minimum les coûts de division de travail. »
	(Rose et al. 2002)	« La coordination est l'ensemble des règles et procédures qui assurent le fonctionnement d'un groupe.»
	(Cucchi 2004)	« Agencement des parties d'un tout selon un plan logique, pour une fin déterminée »

Tableau 4 Coopération, collaboration et coordination quelle définition ? (Luras 2004)

Luras (Luras 2004) a suggéré une autre vision sur la définition de ces concepts. Pour lui, le terme coordination est beaucoup plus utilisé pour déterminer une relation d'ordre entre des échanges d'informations ou entre des processus, les termes collaboration et coopération sont souvent utilisés comme synonymes dans la bibliographie : tous deux correspondent à une relation régulière et importante entre les acteurs. En terme étymologique, le premier correspond à «travailler avec » et s'envisage ainsi principalement dans un cadre professionnel, alors que le deuxième « opérer avec » fait beaucoup plus appel à une relation de partage équitable des droits et devoirs (notion de coopérative). On peut ainsi noter que la distinction entre ces termes existe, mais il est difficile de la relier à l'analyse d'un contexte logistique.

Pour résumer, nous avons choisi les définitions suivantes pour ces concepts :

- La coordination : est l'ensemble des règles et procédures qui assurent le fonctionnement d'un groupe
- La coopération : est entendue comme la coordination et la synchronisation d'opérations effectuées par différents acteurs qui ne possèdent un pouvoir de décision que sur une partie seulement du système.
- La collaboration : est un cadre permettant d'ordonner différentes formes coopératives entre des organismes indépendants.

Considérant la façon avec laquelle les termes "coopération" et "collaboration" sont définis et utilisés dans de nombreux travaux de recherche, nous concluons que la distinction entre ces deux termes n'est pas souvent strictement nécessaire, et est en pratique peu suivie. Dans la suite de notre travail nous considérons qu'ils peuvent être utilisés comme synonymes.

## **II.1.2. Le réseau d'entreprise une nouvelle forme organisationnelle ?**

La vie en société est tournée vers les organisations, le travail, les loisirs et elle se déroule dans des groupes dont l'action est organisée. C'est par les multiples liens que nous entretenons dans des contextes organisés que nous participons à la vie collective. Étant donné l'importance qu'ont les organisations dans la société moderne, plusieurs chercheurs (Williamson 1975; Williamson 1985) ont depuis le début du siècle proposé différentes théories ayant pour but de mieux comprendre ce qu'elles sont. Ces recherches relèvent du champ des théories des organisations et de la sociologie. Rouleau (Rouleau 2007) dans son livre a développé une vue d'ensemble détaillant les différentes théories classiques et contemporaines de ce champ d'études.

En ce qui concerne le réseau, il a des définitions multiples. Le réseau peut tout d'abord se comprendre comme un groupe, une organisation ou une institution particulière (Josserand 2007). À ce titre on peut parler d'un réseau d'individus – ou d'un réseau social – d'un réseau d'entités internes à une organisation ou d'un réseau d'entreprises. La définition du réseau comme forme hybride entre marché et hiérarchie au sens d'O.E. Williamson (Williamson 1975) s'inscrit dans cette perspective. Les réseaux sont alors des institutions particulières du capitalisme et correspondent à un mode de gouvernance associé à des contrats spécifiques.

Une seconde définition est celle du réseau comme logique d'organisation. Il s'agit alors de considérer davantage l'interaction sociale, la façon dont les acteurs vivent l'échange, plutôt que la spécificité du cadre institutionnel sous-tendant cet échange. Cette perspective implique que l'on accepte qu'il n'existe pas de formes économiques « pures » mais plutôt une hybridation généralisée des logiques d'organisation (Zenger 2002). Ainsi la cohésion de tout groupe, de toute organisation ou réseau inter-<sup>2</sup>organisationnel repose sur une combinaison de logiques organisationnelles. Le réseau qualifie alors la

nature de la relation, une relation coopérative et non hiérarchique. Pour résumer, à notre sens un réseau peut se définir comme une institution particulière qui regroupe des organisations diverses à activités similaires ou complémentaires, et qui tient, compte davantage des interactions sociales inter organisationnelles.

Benali (Benali 2005) a analysé dans sa thèse les différents types d'organisations permettant aux entreprises de répondre aux exigences accrues de la mondialisation de l'économie.

Nous résumons les définitions des différents types d'organisations dans le tableau suivant.

<b>organisation</b>	<b>définition</b>	<b>bibliographie</b>
Entreprise Réseau	Un ensemble d'entreprises liées les unes aux autres par un cycle de production. Le lien n'est ni juridique, ni structurel ; il revêt souvent la forme de simples accords. Ces entreprises ont en commun un puissant système de coopération fonctionnelle	(Butera 1991), (Poulin et al. 1994)
Entreprise Virtuelle	Une agrégation temporelle de compétences et de ressources qui collaborent ensemble pour un besoin spécifique telle une opportunité d'affaires	(Goranson et al. 1997), (Couture and Loussararian 1999), (Jagdev and Thoben 2001)
Entreprise étendue	Une forme d'entreprise représentée par toutes les organisations ou parties d'organisations : clients, fournisseurs, sous-traitants, engagés de façon collaborative à la conception, au développement et à la livraison des produits à l'utilisateur final	(Jagdev and Browne 1998; Jagdev and Thoben 2001) (Browne et al. 1995), (Gott 1996)
Chaîne logistique	Un réseau d'organisations qui supporte des flux physiques, informationnels et financiers impliqués par des relations en amont et en aval, dans différents processus et activités, qui fournissent un produit ou un service, dans le but de satisfaire le client (Christopher 1992).	(Jagdev and Thoben 2001), (Lee et al. 1993), (Rota-Franz et al. 2001), (Stadtler and Kilger 2000), (Fenies and Gourgand 2004), (Dornier and Fender 2007), (Christopher 1992), (Christopher 2005)
Entreprise fractale	Imaginée en Allemagne, elle décrit une organisation formée d'unités de travail semblables, autonomes et auto-organisées (les "fractales"). Une délégation de pouvoir importante est donnée aux équipes de travail. Toutefois, elles doivent aligner leurs objectifs sur ceux de l'entreprise fractale grâce à un processus de propagation (onde de "navigation") de ces objectifs	(Favrel 1998)
Consortium d'entreprises	Le consortium d'entreprises est une alliance stratégique entre plusieurs entreprises qui unissent leurs ressources pour créer une nouvelle entreprise, dans le but de réaliser une opération ou un projet. La nouvelle entreprise issue de cette alliance est aussi dénommée consortium	(Poulin et al. 1994)
Système Productif localisé (SPL)	Ce sont des organisations basées sur la proximité territoriale. Un SPL est une organisation d'entreprises groupées sur un territoire donné (ou bassin d'emplois), dotées de savoir-faire complémentaires autour d'une spécialisation productive. Les SPL prennent plusieurs formes (Districts, Clusters, les grappes de PME)	(Samson 2004)
Le réseau d'entreprises	Les réseaux d'entreprises sont des constructions coopératives à moyen et long terme, qui dans leur forme la plus achevée, s'appuient sur l'intérêt mutuel et réciproque des partenaires en présence	(Nunes 1994), (Alter and Hage 1993), (Jarillo 1988), (Poulin et al. 1994)

Tableau 5 Récapitulatif des types d'organisations les plus connues

Dans la partie suivante du chapitre, nous allons développer deux types d'organisations industrielles qui sont en phase à notre sens avec les organisations des urgences, la configuration réseau d'entreprises et chaîne logistique. La multitude des acteurs impliqués dans la prise en charge des urgences et la complexité des relations entre ces acteurs justifient notre choix.

## Les réseaux d'entreprises

Nous pouvons enrichir la définition des réseaux d'entreprises que nous avons déjà choisis dans le tableau précédent. Un réseau d'entreprises est une institution particulière coopérative, qui regroupe plusieurs entreprises à activités similaires ou complémentaires, s'appuyant sur l'intérêt mutuel et réciproque de chacune, tout en tenant compte des interactions sociales inter-entreprises afin d'atteindre un objectif que seuls ils ne peuvent pas réaliser.

Nous pouvons distinguer trois types de réseau d'entreprises représentés dans la Figure 6: les réseaux centrés descendants (a) où une entreprise pivot (noyau central) gère et coordonne les interactions, les réseaux centrés ascendants (b) où l'information remonte du terrain vers l'entreprise pivot, et enfin les réseaux horizontaux (c) ou networking, dans ce cas de figure l'échange d'information et des connaissances se passent de manière horizontale et réciproque. La présence d'un animateur est nécessaire pour orchestrer les échanges d'information entre les différents acteurs.

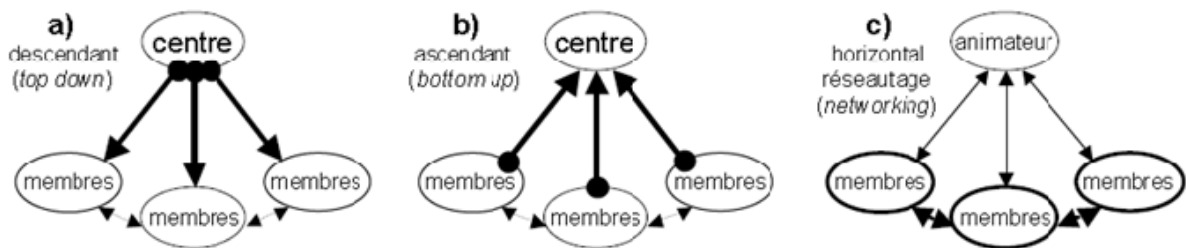


Figure 6 Typologie du fonctionnement des réseaux

D'autres classifications intéressantes des types de réseaux issues du domaine des réseaux sociaux ont attiré notre attention et méritent d'être citées.

Leavitt (Leavitt 1951) propose quatre type de réseaux sociaux : cercle, chaîne, la forme Y et enfin étoile (Figure 7).

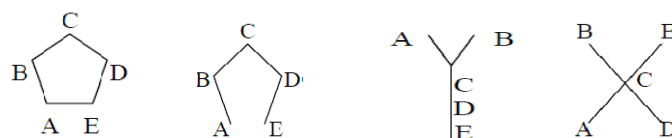


Figure 7 Les type de structure réseau selon Leavitt : cercle, chaîne, Y, et étoile

Dans ces travaux, Leavitt a démontré que les performances du réseau sont supérieures dans le cadre du réseau étoile et inférieures dans le cadre du réseau cercle. Il suggère que la collecte et la distribution de l'information par une seule source (l'acteur C dans le cadre de l'architecture étoile), aide le groupe

d'acteurs à arriver à une réponse correcte. En revanche il propose de décentraliser le réseau lorsque la taille devient trop grande et basculer ainsi vers une architecture plus décentralisée e.g. cercle. La contribution majeure de ces travaux bien qu'anciens consista alors à démontrer qu'il est possible d'analyser les performances d'un groupe (réseau) à travers une analyse qualitative de la structure du réseau.

Une autre classification des réseaux sociaux nous semble intéressante pour nos travaux, elle est développée par Dekker (Dekker 2002). Dans ces travaux sur les structures des organisations militaires aux Etats-Unis. Il propose de classer les réseaux selon 8 types selon l'architecture et le partage de l'information. Dekker a comparé les performances de ces différents types de réseau dans un jeu de simulation de stratégies militaires. En somme, l'objectif du jeu est de détruire des sites de lancement de missiles avec des avions militaires et en mobilisant des services de renseignements, des satellites et toute la logistique nécessaire pour mener à bien la mission de destruction des missiles. Nous adaptons les définitions pour notre contexte.

Le réseau centralisé est un réseau piloté par un seul acteur, Dekker distingue les réseaux centralisés avec partage d'information, quand l'information est partagée à un certain niveau, et les réseaux centralisés sans partage d'informations. Selon Dekker ce type d'architecture réseau est le type préféré par l'armée de l'air américaine (US air force).

Le réseau divisé est un réseau qui ressemble à un réseau centralisé, la seule différence c'est l'existence d'acteurs intermédiaires entre l'acteur pilote et les autres acteurs. Cette architecture est l'architecture classique de l'armée de terre américaine, selon Dekker.

Le réseau distribué est composé de plusieurs cellules indépendantes ou chaque acteur pilote a la responsabilité sur un (ou plusieurs) acteur(s) exécutant(s), et il n'y a pas de liens formels entre acteurs pilotes. Cette architecture est l'architecture traditionnelle des forces spéciales américaines.

Enfin le réseau négocié est un réseau qui ressemble à un réseau distribué mais il y a des contacts et des coopérations entre les pilotes de chaque cellule. Selon Dekker cette architecture est la plus connue pour l'aide médicale urgente (ambulanciers, pompiers...) aux Etats Unis.

## La chaîne logistique

De nombreuses définitions ont été proposées dans la littérature pour expliciter le terme de « supply chain » ou « chaîne logistique », mais toutes n'abordent pas cette notion sous le même angle d'approche. Certaines adoptent un point de vue « produit » et d'autres, un point de vue « entreprise » ou encore « processus ».

## Concepts et gestion de la chaîne logistique

Une synthèse des différents travaux existants sur la notion de chaîne logistique a été proposée par GRUAT dans le cadre de sa thèse (Forme-Chretien 2007), cette synthèse a permis de développer un ensemble de points de vue utilisables pour la définition et la caractérisation d'une chaîne logistique.



De nombreuses définitions mettent l'accent sur le terme « chain » et identifient l'ensemble des éléments (acteurs et flux) existant au sein d'une chaîne logistique. Une chaîne logistique est ainsi vue comme un système de fournisseurs, de producteurs, de sous-traitants, de distributeurs, de détaillants et de clients entre lesquels s'échangent des flux matériels de l'amont vers l'aval, des flux d'informations dans les deux sens, et des flux financiers de l'aval vers l'amont. Ces chaînes logistiques existent aussi bien dans les organisations de service que dans celles de production. Il existe également une vision plus opérationnelle de la chaîne logistique qui souligne davantage les processus d'une supply chain. Lee et al (Lee et al. 1993) définissent alors la chaîne logistique d'un produit fini comme un réseau d'installations qui assure les fonctions d'approvisionnement en matières premières, de transformation de ces matières premières en composants puis en produits finis, et de distribution du produit fini vers le client.

D'autre part, certains travaux insistent davantage sur la finalité d'une chaîne logistique en introduisant la notion de performance principalement caractérisée par la satisfaction du client final.

Enfin pour résumer, nous pouvons définir la chaîne logistique comme étant une institution particulière qui regroupe plusieurs organisations à activités complémentaires qui coopèrent pour réduire les coûts et augmenter la vitesse des flux de matière et d'information entre les fournisseurs et les clients. La finalité est de maximiser la satisfaction du client final et le profit pour l'ensemble des organisations participantes.

## Caractérisation de la chaîne logistique

Type de chaîne		définition	références
Approche structurelle		<p>Le modèle le plus connu pour caractériser la structure physique d'une chaîne logistique est le modèle de (Lambert and Cooper 2000) qui propose une structuration tridimensionnelle d'un réseau logistique.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La dimension horizontale fait référence au nombre de niveaux existants le long de la chaîne.</li> <li>• La dimension verticale fait référence au nombre de fournisseurs ou clients à chaque niveau de la supply chain, qui peut ainsi être plus ou moins large.</li> <li>• La troisième dimension fait référence à la position qu'occupe une entreprise dans la chaîne, cette position se situant plus ou moins proche du client final.</li> </ul>	(Lambert and Cooper 2000), (Eymery 1997), (Stadtler and Kilger 2000)
Approche organisationnelle	La supply chain réseau	Elle est constituée d'un ensemble d'entreprises dont le lien n'est ni structurel ni juridique mais basé sur un simple accord plus ou moins formalisé. Ces entreprises ont choisi de se concentrer sur les activités qu'elles maîtrisent et de profiter mutuellement des compétences de leurs partenaires en développant ainsi un puissant système de coopération fonctionnelle.	(Butera 1991), (Snow and Miles 1992)
	La supply chain virtuelle	Elle diffère de la supply chain réseau par son existence temporaire. Créé pour un besoin spécifique, telle qu'une opportunité d'affaire, des entreprises, indépendantes et parfois concurrentes, vont créer des alliances stratégiques ou des partenariats leur permettant d'exploiter certaines opportunités qu'offre le marché.	(Goranson et al. 1997), (Ettinghoffer 1992), (Browne and Zhang 1999)
	La supply chain fédérale	Elle est constituée d'un siège et d'un grand nombre d'unités travaillant sous le même nom. Chaque unité est dirigée par un leader et les décisions relatives au fonctionnement de la chaîne logistique fédérale sont prises par l'ensemble de ces dirigeants.	(Handy 1989), (Forme-Chretien 2007)
Approche fonctionnelle		Une typologie des chaînes logistiques en adoptant un point de vue fonctionnel, consiste notamment à identifier une liste d'attributs fonctionnels qui permettent de caractériser chacune des entités d'une chaîne logistique. Ces attributs concernent le type d'approvisionnement, le type de production, le type de distribution et le type de vente.	(Forme-Chretien 2007)

Tableau 6 Caractérisation des chaînes logistiques

## La gestion de la chaîne logistique

Tout comme celui de chaîne logistique, le concept de gestion de la chaîne logistique (Supply Chain Management) a donné lieu à plusieurs définitions. Nous en avons choisi quelques-unes pour éclaircir cette notion. Avant de les détailler, il est bon de rappeler qu'il est primordial de faire la distinction entre les chaînes logistiques et la gestion de ces chaînes. La gestion suppose un effort volontaire de l'ensemble des acteurs concernés pour la création de valeur, alors que les chaînes logistiques constituent simplement un environnement existant.

Simchi-Levi (Simchi-Levi et al. 1999) définit la gestion d'une chaîne logistique comme « un ensemble d'approches utilisées pour intégrer efficacement les fournisseurs, les producteurs et les distributeurs, de manière à ce que la marchandise soit produite et distribuée en bonne quantité, au bon endroit et au bon moment dans le but de minimiser les coûts et d'assurer le niveau de service requis par le client ».

Tomas (Thomas and Griffin 1996) la définit comme « la gestion des flux de matière et des flux d'information à la fois à l'intérieur et entre les entités de la chaîne logistique (fournisseurs, centres de fabrication et d'assemblage et sites de distribution) ». Stadtler (Stadtler 2004) précise les objectifs de cette gestion. Pour lui, la gestion de la chaîne logistique est « la tâche d'intégration des différentes organisations qui composent la chaîne logistique, et de coordination des flux de matière, d'information et financiers afin de satisfaire la demande des clients (finaux) et d'améliorer la compétitivité de la chaîne logistique globale ».

Enfin, la définition la plus connue est celle de Mentzer (Mentzer et al. 2001). Pour lui, la gestion de la chaîne logistique est le concept fondamental permettant de gérer, intégrer et synchroniser les différentes entités de la « supply chain » via la coordination des fonctions opérationnelles classiques et de leurs tactiques respectives à l'intérieur d'une même entreprise et entre partenaires de la chaîne logistique.

## La notion de processus dans la gestion de la chaîne logistique

Aborder la gestion de la chaîne logistique nous conduit forcément vers la notion de processus, puisque la gestion des chaînes logistiques implique une organisation par processus. La chaîne logistique est alors souvent assimilée à un système composé d'un ensemble de processus fortement corrélés entre eux, et l'on parle alors de la gestion de la chaîne logistique par les processus (Changchien and Shen 2002); cette démarche correspond à l'amélioration continue de la chaîne logistique via l'évolution des processus et de leurs interfaces.

De nombreux modèles relatifs à la caractérisation ou à la gestion d'une chaîne logistique sont construits autour de l'identification de ses processus. Nous pouvons citer quelques modèles de référence.

- Le modèle SCOR (Scor 2008): Le modèle SCOR (Supply chain Operations Reference) est une méthodologie standardisée de description et d'évaluation des flux au sein de la chaîne

logistique (Forme-Chretien 2007). Cet outil de modélisation fait aujourd'hui référence dans le monde industriel. Il a été construit par et pour des industriels dont le but était d'une part de structurer un référentiel de processus logistique type, et d'autre part de mettre en évidence les critères de performance, les indicateurs et les meilleures pratiques associées. A partir de cinq processus (planification, approvisionnement, fabrication, distribution et gestion des retours), le modèle propose une démarche de type Top Down soulignant les liens entre la stratégie d'une organisation et la gestion individuelle et opérationnelle des entités (Meyr et al. 2002).

- Le guide logistique ASLOG (Aslog 2008) Le guide d'audit logistique de l'ASLOG (Association française pour la LOGistique) fait figure de référentiel standard permettant d'atteindre l'excellence logistique. Ce modèle s'appuie sur 8 processus de la chaîne logistique (conception produit, achat, approvisionnement, production, livraison, stockage, ventes, maintenance et retour) et permet à une entreprise de caractériser sa situation actuelle (« as is ») ainsi que l'évaluation de sa performance logistique. A partir de ces éléments de caractérisation, les auditeurs de l'ASLOG analysent la situation de l'entreprise au sein de sa chaîne logistique et formulent un certain nombre de recommandations permettant une amélioration à venir (Forme-Chretien 2007).
- Le modèle de référence EVALOG (Evalog 2008) Le guide logistique proposé par l'organisation EVALOG est destiné à l'industrie automobile et axe son analyse sur six thématiques majeures dont quatre sont de type processus (Relation client, Relation fournisseur, Production, Développement produit). Les autres axes d'étude concernent la stratégie de l'entreprise et son organisation.

### La décision et le pilotage de la chaîne logistique

La gestion de la chaîne logistique implique de prendre un nombre important de décisions à travers toute la chaîne de l'amont à l'aval, ces décisions peuvent la plupart du temps être rattachées à un processus ou plus généralement être associées à une partie de la chaîne logistique (amont, interne, aval) et impacter significativement leur pilotage.

Ces décisions sont donc à la base du pilotage d'une chaîne logistique, ce pilotage existe aux niveaux opérationnel, tactique et stratégique. Ces différentes décisions se différencient par le niveau de détail des données utilisées pour leur réalisation, par leur horizon de temps et par leur importance. Les trois niveaux de décision (long, moyen et court terme) ont des objectifs différents.

Selon (Pirard 2005), les décisions stratégiques sont généralement des décisions qui concernent la conception et la configuration de la chaîne, les décisions tactiques concernent le dimensionnement des activités des différents maillons, enfin les décisions de niveau opérationnel concerne la gestion des opérations.

- Niveau stratégique : concevoir ou reconfigurer la structure

Les décisions du niveau stratégique concernent la structure du réseau logistique et sont prises en fonction de la stratégie de l'entreprise. Parmi ces décisions, nous retrouvons, notamment, celles relatives au nombre, à la localisation et à la taille des installations de production et de distribution et celles ayant trait aux flux de matières à travers le réseau logistique.

- Niveau tactique : dimensionner les activités

Au niveau tactique, la planification logistique cherche à établir, en fonction de la demande prévisionnelle ou réelle et pour satisfaire le client, des plans définissant, de manière globale, les volumes de production, d'approvisionnement et de distribution ainsi que l'utilisation des ressources disponibles. Ces décisions sont prises en conformité avec les objectifs fixés au niveau stratégique.

- Niveau opérationnel : gérer les opérations

Le niveau opérationnel traite des problèmes d'affectation de ressources et/ou de l'activité ainsi que de contrôle des flux physiques sur le court terme. Les décisions associées à ce niveau concernent, notamment, l'ordonnancement de la production ainsi que l'organisation des tournées de distribution et de chargement. Ces décisions respectent les décisions des deux niveaux supérieurs.

### La performance dans les chaînes logistiques

L'évaluation de la pertinence et de l'efficacité du pilotage s'appuie sur des indicateurs de performance globaux ou locaux, reflétant la performance des différents processus et plus généralement la performance de la chaîne logistique. La performance d'une entreprise au sein de sa chaîne logistique s'appréhende à travers la satisfaction d'un ensemble d'objectifs inhérents à la stratégie choisie (Forme-Chretien 2007). Ces objectifs sont établis sur les différents horizons prédéfinis dans le paragraphe précédent. On parle alors d'objectifs stratégiques, tactiques et opérationnels. Ceci implique la déclinaison de la performance sur ces trois niveaux décisionnels (Berrah 2002) et pour évaluer le degré d'atteinte de chaque objectif, l'entreprise a alors recours à la mesure de ses performances. Pour cela, elle s'appuie sur un ensemble d'indicateurs de performance ou ce qu'on appelle un système d'indicateurs de performance.

Un indicateur de performance est une donnée quantifiée, qui mesure l'efficacité et/ou l'efficacité de tout ou partie d'un processus ou système par rapport à une norme, un plan ou un objectif déterminé. Souvent un nombre conséquent d'indicateurs est requis. On parle alors de systèmes d'indicateurs qui consiste en un « ensemble d'indicateurs, nécessaires et suffisants au regard des actions envisagées, définis conformément à l'ensemble de tous les objectifs du système considéré » (Berrah 2002).

## La configuration des chaînes logistiques

Quand une chaîne logistique ne répond plus aux exigences requises, il peut être bénéfique pour celle-ci de remettre en cause sa structure et de la modifier. Autrement dit, il peut être intéressant de reconfigurer la chaîne logistique. La démarche de reconfiguration est déclenchée à la suite de l'élaboration du planning stratégique (Pirard 2005). C'est en effectuant ce dernier que les gestionnaires peuvent se rendre compte si la structure actuelle de la chaîne répond encore aux besoins et aux objectifs des différents acteurs.

Trois niveaux d'abstraction sont considérés pour concevoir ou reconfigurer une chaîne logistique : le niveau physique, le niveau logique et le niveau conceptuel (Martel 2000). Le niveau physique est celui du réel. Le niveau logique est une formalisation en terme de technologies et de types d'installation à utiliser, il s'agit donc d'une abstraction du monde réel. Enfin, le niveau conceptuel consiste en la modélisation de la chaîne logistique à l'aide d'un formalisme graphique ou d'expressions mathématiques, il s'agit donc de mettre en œuvre la stratégie logistique.

Le cycle de développement d'une chaîne logistique est constitué de quatre étapes : une étape d'analyse stratégique, une étape d'identification de projets potentiels, une étape d'évaluation et de sélection et enfin une étape d'implantation, la figure ci-dessous détaille ce cycle de développement.

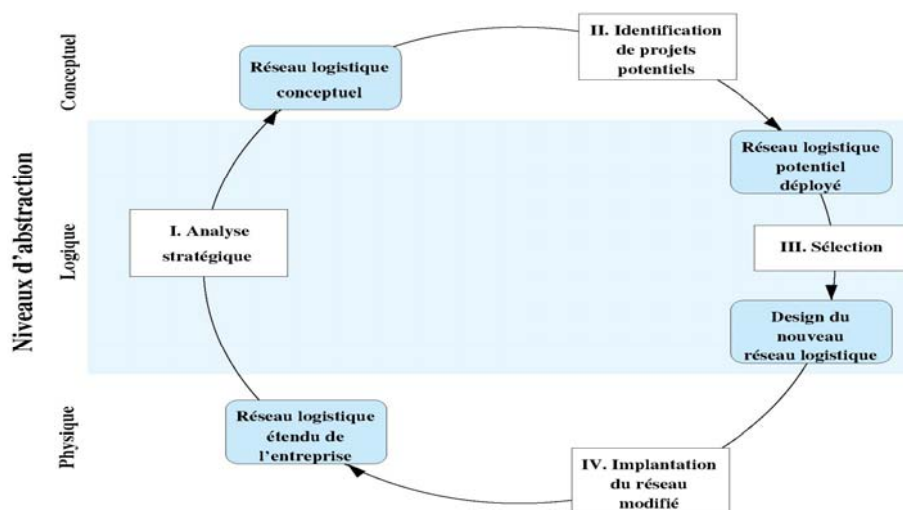


Figure 8 Cycle de développement d'une chaîne logistique (Pirard 2005)

Cette revue bibliographique nous a permis d'aborder les concepts clés relatifs aux réseaux et aux chaînes logistiques. La typologie des relations présentée, va nous permettre de caractériser les relations entre les acteurs des urgences. Les différentes formes organisationnelles présentées nous permettent de définir la forme appropriée de l'organisation de la prise en charge des urgences. Les concepts de gestion, de pilotage, et de configuration d'une chaîne logistique nous permettront dans les chapitres suivants d'aborder les problèmes de gestion, de pilotage et de configuration liés à la prise en charge des urgences.

## **II.2.L'émergence des réseaux en santé**

Les systèmes de santé connaissent à l'heure actuelle et depuis des années une mutation, du fait de la croissance des dépenses de santé, des progrès scientifiques et technologiques, des évolutions démographiques et épidémiologiques, mais également de l'évolution des attentes sociales. Ces mutations à la fois organisationnelles et fonctionnelles imposent aux professionnelles de santé de rechercher de nouveaux modes d'organisation plus performants, Ces efforts ont fait émerger de nouvelles organisations basées sur des principes de partage et de travail en commun dans un environnement global qui évolue. Parmi les réseaux de santé, le réseau ONcolor (Rakotondranaivo 2006) est un exemple intéressant de l'avènement de ces nouvelles formes organisationnelles.

### **II.2.1.Les réseaux en santé effet de mode ou modèle d'organisation ?**

Nous avons comparé au cours du chapitre précédent l'organisation du système de soins en France à celui d'autres pays, une des spécificités du système français est la coexistence d'un système hospitalier, administré et financé par l'Etat ou par les collectivités locales et d'un système libéral, modulé par une convention passée entre les syndicats de médecins et les caisses d'assurance maladie. Dans un secteur comme dans l'autre, les statuts des personnels sont divers, salariés ou libéraux, payés à l'acte, à la fonction ou au mois, avec des mécanismes régulateurs variés, négociés dans des contextes différents.

Pour une même demande, pour une même pathologie, un patient pourra donc être traité par un médecin spécialisé hospitalier payé au mois dans un plateau technique hospitalier financé sur un forfait annuel de l'Etat ou par un médecin généraliste payé à l'acte sur les fonds des caisses de sécurité sociale. Les coûts ne sont pas les mêmes, l'efficacité, pour ne pas parler que de la seule efficacité, est également différente. A notre sens, c'est dans le cadre d'une politique d'optimisation des moyens disponibles que se sont développées les réflexions sur les réseaux de soins menés par les pouvoirs publics.

Depuis quelques années, le travail en réseau est devenu une stratégie courante de la promotion de la santé. Les publications (Castells 1997; Dumont 2001; Dumoulin 2003; Anaes 2004; Vandoorne and Absil 2005) et les incitations se multiplient sur le thème : « il faut faire du réseau ! » Les réseaux apparaissent comme une solution au décroisement des secteurs d'activités, à la gestion rationnelle des ressources, et à la qualité de l'offre de service. Il est important de prendre le temps de se poser une question sur cette notion complexe « réseau » : parle-on de la même chose ?

Le concept « réseau », devient un concept de mode notamment en milieu hospitalier où l'on entend de plus en plus des expressions de type, réseau de soins, réseaux de santé ...etc.

La lecture du numéro spécial de Santé de l'Homme (Perrot and Neullas 2004), consacré aux réseaux est une bonne entrée dans la problématique des réseaux. La parole a été donnée aux professionnels quant à leurs attentes, leurs expériences et leur vécu du travail en réseau. Bien que le concept de réseau ne soit pas nouveau dans la pratique médicale car les professionnels ont toujours fonctionné avec des liens informels en réseau, il nous semble que le concept du travail en réseau « formalisé » n'est pas encore entré véritablement dans les mœurs. Certains professionnels de santé semblent réticents aux réseaux « formalisés ». Ils ont en premier lieu comme préoccupation de répondre aux demandes de soins des patients, et à leur point de vue, les réseaux ne constituent pas encore un système facile à appréhender.

L'ANAES (Anaes 2004) donne une définition du réseau qui semble assez représentative de la perception du réseau dans le monde de la santé «un réseau constitue une forme organisée d'actions collectives apportées par des professionnels en réponse à un besoin de santé des individus et/ou de la population, à un moment donné, sur un territoire donné».

Nous avons remarqué une diversité d'interprétation et un « polymorphisme » du terme réseau (Coussaye 2003). Ainsi lorsqu'il est employé, il peut s'agir d'une filière, d'une organisation classique ou d'un réseau.

Dans le paragraphe suivant nous allons faire la lumière sur différentes appellations.

#### *Trajectoire*

La « trajectoire » considère le cheminement individuel à l'intérieur d'un réseau de santé (Ritter and Matias 2002).

#### *Filière*

La filière décrit la dimension collective des trajectoires. Elle est souvent centrée sur une spécialité médicale, une population ciblée ou une situation définie (Coussaye 2003).

#### *Réseau de santé*

Le réseau englobe la prise en charge de « personnes malades » ainsi que les activités de prévention et d'éducation pour la santé (Anaes 2004).

#### *Réseau de soins*

Tandis que le réseau de soins se limite à la prise en charge de « personnes malades » sans se soucier des activités de prévention et d'éducation (Anaes 2004).

En synthèse, nous pouvons représenter ces quatre concepts suivant le schéma ci après :



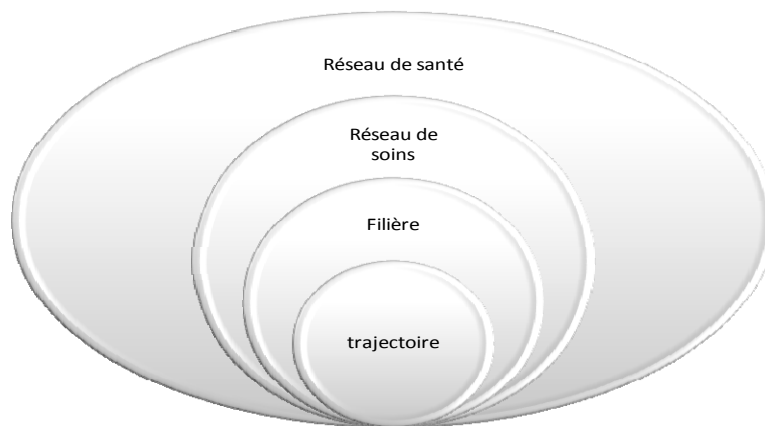


Figure 9 Le polymorphisme du terme réseau en santé

## II.2.2. Les réseaux de santé : un choix ou une nécessité ?

Pourquoi cet essor des réseaux ? Le Pr Gwenola LEVASSEUR<sup>1</sup> en donne une bonne explication (Honnorat 2002) : selon lui, on assiste actuellement à une « transition » épidémiologique caractérisée par la montée en charge des pathologies chroniques : maladies cardio-vasculaires, insuffisance respiratoire, diabète, déficit cognitifs, cancers, etc. De plus en plus de patients ont donc besoin de plus de services, plus souvent et par plus d'un professionnel. Toutes ces pathologies chroniques ont une caractéristique commune : elles se traitent au long cours dans la communauté. Les traitements et surveillances qui auparavant se faisaient à l'hôpital sont actuellement possibles en médecine ambulatoire. L'équilibre entre soins hospitaliers et soins extra-hospitaliers s'en trouve modifié et les missions et prestations de l'hôpital doivent être repensées. Ce nouvel équilibre renvoie à la notion de réseaux que l'on peut imaginer capables de répondre aux impératifs de coordination et de coopération.

A l'origine de nombreux réseaux, on trouve l'initiative d'un médecin ou d'un groupe de médecins qui s'organisent pour améliorer la prise en charge de tels ou tels patients. En général, c'est parce qu'ils sont conscients d'un problème existant qu'ils se mobilisent pour le régler. De nombreux réseaux sont ainsi à l'initiative de professionnels et au service des patients.

## II.2.3. La typologie des réseaux de santé

Les réseaux peuvent ainsi être structurés autour d'une pathologie (VIH, diabète, cancer) ou sur un espace géographique (une ville, un « pays »). Ils associent le plus souvent un établissement hospitalier et des médecins de ville. Certains ne concernent que des médecins, d'autres sont pluri professionnels. Il existe donc une grande diversité de réseaux, qui semble dépendre de la multiplicité des configurations de départ. Des classifications ont été proposées. On y retrouve les réseaux territoriaux, régionaux et nationaux. D'autres classifications ont été réalisées à partir de l'orientation thématique,

avec les réseaux par pathologie ayant une orientation thérapeutique et les réseaux ayant une orientation populationnelle.

La circulaire DGS/DAS/DH/DSS/DIRMI n° 99-648 du 25 novembre 1999 relative aux réseaux de soins préventifs, curatifs, palliatifs ou sociaux propose trois types de réseaux :

- **Les réseaux inter établissements** : Il s'agit de réseaux d'urgence entre SAMU et établissements ou entre structures de prise en charge des urgences périnatales, de réseaux télématiques, de réseaux spécialisés (cancer...), de réseaux entre hôpitaux de niveaux différents pour la chirurgie ou pour la formation médicale continue ou de réseaux de complémentarité d'établissements publics et/ou privés.
- **Les réseaux thématiques purs** : Ce sont des réseaux monothématiques de référence et de formation. Ces réseaux ont vocation à transmettre un savoir ou un mode de traitement spécifique (réseaux de lutte contre la douleur, de soins palliatifs, de prise en charge de maladies rares, cancer, etc.). Ces réseaux sont plus centrés sur les professionnels que directement sur les patients qu'ils ne voient qu'en seconde intention. Ils viennent s'articuler aux réseaux de santé de proximité ou avec d'autres réseaux spécialisés existants.
- **Les réseaux évoluant vers des réseaux de santé de proximité** : Il s'agit de la grande majorité des réseaux, parfois anciens (15-20 ans), destinés au départ à la prise en compte thérapeutique d'une pathologie complexe ou d'une population complexe. Ils passent petit à petit de « réseaux de soins mono pathologiques » à des « réseaux de santé de proximité » et ont tous une attache avec l'hôpital.

Au niveau international, comme pour les organisations de santé, les réseaux ont pris des formes différentes suivant les spécificités des pays, mais ils sont tous censés répondre à la complexité et aux contraintes qui pèsent sur le devenir des organisations de santé.

Aux Etats-Unis et en Grande-Bretagne, la dimension économique y est plus marquée et l'organisation en réseau repose sur une logique marchande (Rakotondranaivo 2006) sous forme de réseau inter établissement.

Les Managed care organisation aux Etats-Unis et les fund holders en Grande Bretagne sont des réseaux généralistes et s'intéressent à tout problème de santé pour une population donnée (Gremy 1997).

C'est dans le contexte de l'augmentation des dépenses de santé, sous l'impulsion des sociétés d'assurance privées que se sont développés aux États-Unis dans les années 1980 les Managed care organisation. Ils correspondent à un système qui intègre le financement et la délivrance des soins médicaux à travers des contrats passés avec des médecins et des hôpitaux. Ces derniers fournissent un ensemble de soins (benefit package) aux adhérents des réseaux en contrepartie d'un forfait financier annuel. Plus de la moitié de la population américaine est concernée (Rakotondranaivo 2006).

## **II.2.4. Quelle analogie entre les réseaux de santé et les réseaux industriels ?**

Après cet exposé des différents concepts relatifs aux réseaux en santé. Il apparaît clairement que les réseaux en santé se développent et prennent de l'ampleur, bien qu'on n'en ait pas tout à fait la même vision en industrie et en santé. En industrie, l'apparition des réseaux est beaucoup plus ancienne, et de ce fait, les réseaux sont beaucoup plus structurés, et beaucoup plus formalisés. Cela est dû aussi à notre sens à l'effet d'apprentissage organisationnel (Fiol and Lyles 1985), qui se définit comme un phénomène collectif d'acquisition et d'élaboration de compétences qui, plus ou moins profondément, plus ou moins durablement, modifie la gestion des situations et les situations elles-mêmes (Koenig 2006).

Fort heureusement la finalité des réseaux de santé et l'objectif sont les mêmes à savoir (Rakotondranaivo 2006) :

- Améliorer l'efficacité du système de santé en permettant son rééquilibrage et en autorisant une prise en charge globale et coordonnée.
- Décloisonner le système de santé en favorisant les pratiques pluridisciplinaires entre disciplines médicales, public/privé, ville/hôpital, médical/social, prévention/curatif/réinsertion.
- Accroître les compétences des acteurs et revaloriser les professionnels en développant la formation, les échanges d'information et de savoirs et en favorisant l'élaboration et l'appropriation de référentiels.
- Situer le patient au cœur du système d'offres de soins pour améliorer la prise en charge dans la globalité, la continuité, la cohérence et proposer un égal accès aux soins de qualité.

Par ailleurs, selon Fiol et Lyles (Fiol and Lyles 1985), à côté de l'apprentissage organisationnel, il y a aussi le concept de l'adaptation organisationnelle ou l'apprentissage par l'adaptation. En clair l'adaptation des outils et formes organisationnelles qui ont déjà prouvé leur réussite dans le monde industriel est une forme d'apprentissage organisationnel. Cela contribuera à l'émergence d'une « culture d'entreprise » propre aux organisations de santé et leur permettra d'aller plus vite dans leur démarche vers « la performance hospitalière ».

## **II.3. Le réseau logistique des urgences**

Cette troisième et dernière partie sera entièrement dédiée aux réseaux des urgences. Nous ferons un état des lieux sur la littérature existante, nous aborderons par la suite quelques concepts relatifs aux urgences, ensuite nous discuterons du rapprochement des réseaux des urgences et des chaînes logistiques, et enfin nous parlerons succinctement de l'évaluation de performance dans le cadre des réseaux des urgences.

### **II.3.1. Etat des lieux sur les réseaux des urgences**

Dans le premier chapitre nous avons détaillé un état des lieux sur la prise en charge des urgences dans le cadre du système de soins français. Nous avons pu constater suite à cette revue, que la problématique posée par l'augmentation de la fréquentation des urgences dans les établissements de soins, le rôle et la place des médecins libéraux dans la permanence de soins, le cloisonnement du système de soins, les enjeux économiques, organisationnels et partenariaux, pose un véritable problème auquel les modalités organisationnelles habituelles ne peuvent faire face.

La loi n° 86-11 du 6 janvier 1986 et le décret n° 87-1005 du 16 décembre 1987 ont défini le cadre de fonctionnement de l'aide médicale urgente. Les missions y sont clairement décrites et garantissent à la population une réponse à leur demande urgente, une prise en charge adaptée à leur état et une orientation vers un lieu de soins apte à traiter leur pathologie. La réglementation prévoit la participation de plusieurs acteurs dans la prise en charge : hospitaliers et libéraux.

Cette description entre parfaitement dans le cadre de la définition d'un réseau de soins centré sur une population confrontée à l'urgence médicale, organisé autour d'un ensemble d'acteurs publics et privés, et associant les dispositifs de secours et les établissements de soins (Coussaye 2003). Ainsi, les ordonnances du 24 avril 1996 et les textes complémentaires ont donné un cadre légal aux réseaux, prévoyant des dispositifs expérimentaux touchant aux réseaux. Ce cadre réglementaire a précisé les objectifs poursuivis, visant à créer un nouveau mode organisationnel qui permette de mieux orienter le patient à l'intérieur du dispositif de santé, de favoriser le maintien ou le retour à proximité du lieu de vie et d'assurer la continuité et la coordination des soins.

L'élaboration des schémas régionaux d'organisation des urgences est venue conforter cette nécessité de mise en réseau en créant des liens formels entre les divers établissements, les Samu et les Smur, les ambulanciers privés, le SDIS, les structures d'urgences, etc., ceci par le biais de conventions.

Nous avons effectué une recherche bibliographique non exhaustive, afin de connaître l'état de l'art sur les réseaux des urgences. Nous avons constaté que les travaux de recherche trouvés dans notre communauté ont traité de problèmes ponctuels dans le réseau, focalisés sur un acteur particulier

(structure d'urgences par exemple) ou au mieux, sur une partie du réseau (en amont par exemple : l'aide médicale urgente).

En médecine, des travaux ont commencé à voir le jour pour sensibiliser et inciter les professionnels à se mettre en réseau. En France, des réseaux commencent à se constituer et à s'organiser, nous pouvons citer le réseau RENAUI ou le Réseau Nord Alpin des Urgences, qui a été créé en 2001 en Rhône Alpes, dans le but d'homogénéiser les pratiques et l'organisation des filières de prise en charge de l'urgence entre les différents acteurs. Des plates-formes collaboratives de support sont en train d'être créées pour organiser et orchestrer les échanges entre les différents acteurs à travers les réseaux des urgences. Nous pouvons citer la plate forme SPIRAL créée en Rhône Alpes en 2006.

A l'étranger. Nous pouvons citer les travaux de la NHS (the National Health Service) en Grande Bretagne qui recommande la mise en réseau des acteurs dans une approche système (Carson 2006; NHS 2007).

## **II.3.2. Rapprochement entre chaînes logistiques et réseaux des urgences**

Nous allons reprendre les concepts utilisés couramment par les professionnels de santé (voir Figure 9), et nous les comparerons avec les concepts que nous avons définis précédemment.

### **Trajectoire des urgences**

La trajectoire de l'urgence est définie par les professionnels comme le cheminement suivie par les patients présentant un caractère urgent (Coussaye 2003). La trajectoire revêt une importance primordiale. Le résultat en termes de soins, est l'aboutissement d'une succession d'étapes appliquées à un patient depuis l'expression de sa demande jusqu'à son traitement spécifique et définitif, ceci dans le système de soins classique, caractérisé par une multitude d'acteurs hétérogènes mais complémentaires dans leurs missions.

Cette description entre parfaitement dans le cadre de la définition d'un processus dans le milieu industriel, nous pouvons donc utiliser le terme « processus d'urgences » pour caractériser une trajectoire des urgences.

### **Filière des urgences**

La filière s'apparente à une succession d'étapes préalablement définies et coordonnées lui donnant une dimension linéaire. Elle décrit la dimension collective des trajectoires, pour des pathologies données ou des situations reconnues, les trajectoires idéales doivent avoir été définies par les professionnels et mises à disposition des acteurs. On peut alors parler de filières spécialisées, souvent centrées sur une spécialité médicale, une population ciblée ou une situation définie. L'utilisation de telles filières suppose un partenariat entre les différents dispensateurs de soins tout au long du cheminement du

patient et la complémentarité des niveaux de prise en charge. On peut alors, tout au long du parcours, suivre la trajectoire et repérer les accidents ou les écarts.

Cette description entre parfaitement dans le cadre de la définition de chaîne (un ensemble de processus), par analogie, nous pouvons désormais qualifier une filière des urgences par une « chaîne logistique des urgences ».

Pour reprendre la typologie définie plus haut (voir ci-dessus), cette chaîne rentre dans le cadre de la deuxième catégorie des typologies des réseaux de santé (réseaux thématiques purs).

#### Exemple

Nous pouvons donner un exemple d'une chaîne logistique des urgences poly-traumatiques

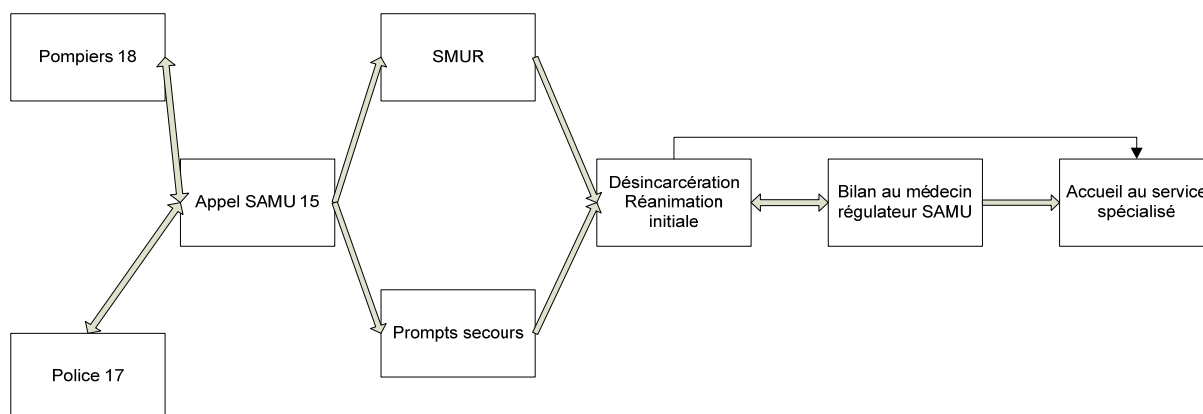


Figure 10 : chaîne logistique des urgences poly traumatiques (Coussaye 2003)

#### Réseau des urgences

En nous basant sur les définitions précédentes, nous pouvons définir le réseau des urgences comme l'ensemble des filières des urgences c'est-à-dire, l'ensemble des chaînes logistiques des urgences. Il se présente sous la forme d'un maillage transversal, plus ou moins étendu avec différentes modalités d'accès. Dès lors que le patient a intégré le réseau et qu'il a été identifié, il peut rejoindre le processus (la trajectoire) d'une chaîne logistique des urgences de sa pathologie (d'une filière spécialisée), et bénéficier de la prise en charge adaptée.

Le réseau fait référence à des relations non linéaires et beaucoup plus complexes que le concept de chaîne, par souci de simplification et pour le différencier de la chaîne logistique des urgences, nous allons appeler le réseau des urgences : un réseau logistique des urgences (RLU).

Pour reprendre la typologie ci-dessus, ce réseau rentre dans le cadre de la première catégorie de la typologie des réseaux de santé (réseaux inter-établissements).

Les acteurs peuvent ainsi être impliqués dans plusieurs chaînes logistiques des urgences. Ils peuvent participer aussi à d'autres réseaux logistiques.

### *Exemple*

Les Samu peuvent être impliqués dans des chaînes logistiques d'urgences spécialisés (chaîne logistique du polytraumatisé, chaîne logistique de l'arrêt cardiaque...Etc.). Ils peuvent participer dans des chaînes logistiques qui ne font pas partie des urgences, comme la chaîne logistique diabète, la chaîne logistique asthme. Mais aussi ils peuvent participer parfois dans des réseaux logistiques non urgents, comme le réseau logistique périnatalité, ou encore le réseau logistique prélèvement d'organes...Etc.

## **II.3.3. Evaluation de performance dans les réseaux logistiques des urgences**

L'évaluation de la pertinence et de l'efficacité des réseaux logistiques des urgences et leur pilotage s'appuie sur des indicateurs de performance, reflétant la performance des différents processus et plus généralement la performance du réseau logistique. Dans cette partie nous allons présenter sommairement l'utilité de l'évaluation de performance dans les réseaux logistiques des urgences, nous revenons sur les détails dans les chapitres suivants.

A l'heure actuelle, rien ne permet de juger de la pertinence des actions déjà mises en place par les pouvoirs publics pour améliorer la prise en charge des urgences, comme par exemple les actions entreprises à partir de 2003 dans le cadre du plan d'urgence (Grall 2007c), suite à la canicule de l'été 2003. Rien ne permet non plus de répondre aux interrogations posées souvent par les professionnels (Lapandry 2003) : Quel intérêt y a-t-il à dépêcher le plus rapidement possible un moyen de secours sur un arrêt cardiaque si les interventions n'appliquent pas la procédure correcte ? Quel avantage y a-t-il à transporter un patient vers un lieu d'hospitalisation si l'établissement ne dispose pas du plateau technique adéquat et disponible pour l'accueillir ?

La définition d'indicateurs relatifs à l'activité et aux moyens alloués est alors nécessaire, elle permettra de répondre aux interrogations des professionnels, mais aussi de juger de la pertinence des effectifs et de l'organisation des acteurs et du réseau, d'accorder des moyens supplémentaires ou de modifier leur répartition. Elle autorisera aussi de déterminer dans quelle mesure la réglementation est respectée, en terme de réponse aux appels publics sur le numéro 15, en terme de collaboration entre les acteurs, en terme d'intégration de la médecine de ville, en terme de respect des procédures d'intervention, et en terme d'utilisation des ressources par rapport aux contrats et conventions établis. En terme de santé publique, elles donnent un relevé épidémiologique des situations d'urgence qui peuvent être ciblées sur une chaîne logistique particulière par exemple sur la traumatologie routière, la cardiologie, la pathologie de l'enfant, les épidémies hivernales...etc.

L'évaluation de la performance doit tenir compte des objectifs, des ressources et des activités. Selon Burlat et Boucher (Burlat and Boucher 2003), elle doit porter sur les dimensions de pertinence (bien-

fondé des objectifs), de cohérence (moyens, ressources, intervenants adaptés), d'efficacité (résultat identique à celui fixé par les objectifs), d'efficience (adéquation des résultats et des ressources) et d'impact.

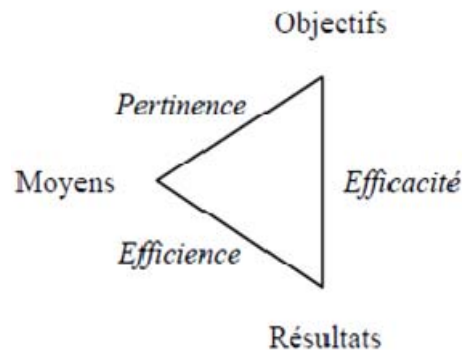


Figure 11 Efficacité, efficience et pertinence (Burlat and Boucher 2003)

Les interrogations suivantes permettront de faciliter l'élaboration des indicateurs et l'évaluation de performance (Lapandry 2003) :

- Le réseau atteint-il ses objectifs ?
  - La population a-t-elle accès au dispositif dans des conditions compatibles avec les délais ?
  - La structure a-t-elle les moyens matériels et humains pour répondre à la demande ?
- Les processus de prise en charge des patients mis en œuvre sont-ils de qualité ?
- Les processus organisationnels sont-ils efficaces en matière de coordination des acteurs, d'information, de formation ?
- Les personnes prises en charge sont-elles satisfaites ?
- Les acteurs sont-ils satisfaits ?
- Quel est le degré de satisfaction des autorités de tutelle ?
- Quels sont les impacts sur les coûts des processus organisationnels et des protocoles de soins ?



## II.4.Conclusion

Nous avons présenté dans ce chapitre les travaux non exhaustifs qui nous ont semblé les plus en adéquation avec notre problématique.

La première section a permis de faire le point sur les différentes notions et types d'organisation en adéquation avec la problématique des réseaux des urgences, notamment des notions relatives aux réseaux et chaînes logistiques. Cela nous a permis d'éclaircir un certain nombre de concepts de base, comme la gestion de la chaîne logistique, le triptyque collaboration, coopération et coordination dans les chaînes logistiques, et des notions relatives à l'évaluation de performance.

La deuxième section a permis de faire une brève revue bibliographique sur les réseaux en santé. Cela nous a conduit notamment à identifier et à définir les concepts de bases et les notions théoriques à partir desquelles sera développé notre travail sur les réseaux logistiques des urgences.

## **Modélisation du réseau logistique des urgences (RLU)**

---

*La modélisation d'entreprise s'est imposée depuis des années comme un outil performant au service des organisations pour faciliter la compréhension globale des systèmes et aider à l'amélioration des performances. Dans ce chapitre, nous proposons une démarche méthodologique de modélisation du réseau logistique des urgences (RLU), pour permettre le diagnostic organisationnel du réseau. D'une part, nous allons considérer la modélisation d'entreprise comme un support au diagnostic. D'autre part, nous allons proposer une grille d'analyse et de pilotage basée sur la modélisation d'entreprise permettant de mettre en évidence les dysfonctionnements et les problèmes de décisions du réseau logistique des urgences.*

---

## **III.1.Etat de l'art sur la modélisation d'entreprise**

La modélisation d'entreprise s'est imposée dans le milieu industriel comme un outil performant au service des organisations industrielles pour l'amélioration des performances. Depuis quelques années déjà de nombreux travaux ont montré l'utilité des méthodes de modélisation pour l'analyse et l'amélioration des systèmes hospitaliers, nous pouvons citer les travaux de (Besombes et al. 2004; Ducq et al. 2005; Belaidi et al. 2007a).

### *Intérêt de la modélisation d'entreprise*

La modélisation d'entreprise permet de représenter la structure de celle-ci et son fonctionnement, ce qui facilite la compréhension globale du système, en utilisant des concepts et des représentations partagés entre le plus grand nombre de personnes. Par ailleurs, cette activité de mise à plat des pratiques sert comme support de communication entre les différents acteurs du projet, pour concevoir une définition collective du fonctionnement de l'organisation cible ou servir de cadre pour toute action de réingénierie envisagée (Belaidi et al. 2007a).

La modélisation d'entreprise permet également dans une action de réingénierie de fournir une base solide pour faciliter l'évaluation de la performance par l'intermédiaire d'indicateurs, l'analyse des dysfonctionnements, et par la simulation du comportement du système (Trilling 2006). La modélisation d'entreprise apporte un véritable outil d'accompagnement au changement organisationnel.

### **III.1.1. Les différents concepts liés à la modélisation d'entreprise**

#### Le modèle (une vue)

Un modèle d'entreprise a pour objectif de formaliser tout ou partie de l'entreprise dans le but de comprendre ou d'expliquer une situation existante ou pour réaliser puis valider un projet (Braesch et al. 1995).

Selon Vallespir (Vallespir et al. 2003), un modèle d'entreprise est toujours associé à une finalité et il doit, suivant les besoins, être capable de prendre en compte les aspects structurels, fonctionnels et comportementaux. Outre ces aspects, il doit également être capable d'appréhender le point de vue particulier d'un acteur.

## L'architecture de référence

Une architecture de référence est « une structuration de la connaissance, un cadre de modélisation, un langage et le plus souvent une méthodologie » (Dupuy 2005). Pour la modélisation d'entreprise, les architectures de référence les plus importantes sont historiquement PERA (Purdue Enterprise Reference Architecture), CIMOSA (Computer Integrated Manufacturing Open System Architecture) et GRAI/GIM (Graphe de Résultats et Activités Inter-reliées / GRAI Integrated Methodology). Elles ont donné naissance à l'architecture actuellement considérée comme la référence : GERAM (Generalised Enterprise Reference Architecture and Methodology) (Geram 1999).

## Le langage

Un modèle est toujours construit sur la base d'un langage (Vallespir et al. 2003) que celui-ci soit informel (langage naturel, par exemple), semi-formel (langage au formalisme essentiellement graphique par exemple) ou formel (langage mathématique). La plupart du temps, les modèles basés sur un langage informel sont utilisés pour décrire une situation existante tandis que les modèles basés sur un langage formel permettent la vérification des propriétés fixées dans un projet donné (Chapurlat et al. 1999).

## Le cadre de modélisation

Selon Dupuy (Dupuy 2005), un cadre de modélisation est « une structure de modèles partiels reposant sur des dimensions, au sein duquel on chemine afin de comprendre le tout ». Il permet ainsi de réduire la complexité de la modélisation d'entreprise en proposant divers éléments de classification. Le cadre de modélisation repose sur trois dimensions : les points de vue, l'instanciation et le cycle de vie.

- Les points de vue : l'objectif des points de vue est de définir les différents modèles que l'on souhaite représenter.
- L'instanciation : l'objectif de l'instanciation est de positionner l'ensemble des modèles, selon qu'ils correspondent à une vision générique (par exemple : les structures de soins), partielle (par exemple : les hôpitaux) ou spécifique (par exemple : CHU de Saint Etienne).
- La dimension « cycle de vie » : l'objectif de cette dimension est de positionner les modèles selon l'étape du cycle de vie du système auxquels ils correspondent.

Parmi les cadres de modélisation existant pour la modélisation d'entreprise, nous pouvons citer celui de GIM qui se distingue par quatre points de vue : fonctionnel, décisionnel, physique et informationnel (Chen et al. 1997).

## Les outils

Il existe aujourd'hui de nombreux logiciels dédiés à la modélisation d'entreprise comme Mega, Adonis, Aris Toolset, Olympios, OSS@D, Qualigram Designer, Corporate Modeler, Fisrtstep Process

Modeler, Igraph Flowcharter, Isiman, Process Design, QPR Process Guide, Workflow Modeler System Architect, Power Designer, Proactivity, Provision Software Suite, e-Magim GRAISOFT, etc.

## Les Méthodes (méthodologies)

Une méthode est une technique d'investigation d'un système qui est caractérisée par un ensemble de règles établies. Elle définit par ses règles un mode d'emploi qui permet d'appréhender le système. Son rôle est de guider l'utilisateur dans sa démarche en facilitant la compréhension du système étudié, l'identification de ses anomalies et la communication entre l'utilisateur et les divers acteurs concernés par l'étude (Trilling et al. 2004a).

Une méthodologie est un ensemble de méthodes utilisant des formalismes de modélisation et des outils de représentation associés, ainsi que des modèles de référence. Une méthode permet d'appréhender un type de système élémentaire isolé et défini, tandis qu'une méthodologie permet d'approcher des systèmes plus globaux (Trilling et al. 2004a).

Pour la modélisation d'entreprise plusieurs disciplines ayant à traiter les systèmes complexes ont contribué à l'élaboration d'un nombre important de méthodes, nous citons notamment le génie logiciel et le génie industriel.

Selon Vallespir et al (Vallespir et al. 2003), le génie logiciel a toujours été source d'innovation en modélisation d'entreprise, que ce soit au travers de méthodes déjà anciennes telle que MERISE, que se soit par le biais de méthodes plus récentes telle que PROCESS UNITED, ou les travaux menés par l'OMG (Object Management Group), ou encore le WfMC (Workflow Management Coalition). Ces derniers ont une incidence sur la modélisation d'entreprise, en particulier dans le cadre de l'intégration des applications industrielles, par exemple l'UEML (Vallespir et al. 2003).

Dans le cadre du génie industriel, nous pouvons citer, parmi les méthodes les plus couramment utilisées : ARIS (Scheer 1998), GRAI (Vallespir and Doumeings 2002), MECI (Pourcel and Gourc 2002), ACNOS (ElMhamedi 2002a), OLYMPIOS (Braesch 2002), CIMOSA (ElMhamedi 2002b), PETRA (Berrah et al. 2001), et SADT-IDEF0 (Kim et al. 2003).

## Panorama des méthodologies

- ACNOS est développée par un groupe de travail multi laboratoires. Elle propose trois angles de modélisation : les processus, les compétences et les inducteurs de performance. Une fois cette modélisation effectuée, l'analyse peut être menée de façon qualitative sur des graphiques, de façon formelle sur des Réseaux de Pétri Stochastiques Généralisés ou enfin par une approche simulateur (ElMhamedi 2002a).
- ARIS (Architecture Reference Integrated System) s'appuie sur une approche orientée processus. Il repose sur un concept d'intégration dicté par une vision globale des processus de l'entreprise. L'approche ARIS est supportée par l'outil de modélisation ARIS Toolset,

qui permet de représenter différentes vues d'une entreprise et de mener un projet de modélisation en assurant une cohérence entre les modèles ainsi qu'une facilité de communication. Souvent utilisé pour la réingénierie des systèmes informatiques, ARIS peut néanmoins être utilisé à des fins de réingénierie des processus non informatisés, tels que celui de la production de soins dans un établissement de santé (Trilling et al. 2004a).

- La méthodologie CIMOSA (CIM Open System Architecture) a été développée à l'origine, dans le cadre du programme ESPRIT, par le consortium AMICE (1985-1994) comprenant une vingtaine de laboratoires européens, elle cherche à unifier dans un même formalisme différents flux (matière, information, contrôle,...). L'objectif de CIMOSA est de fournir un support tout au long du cycle de vie d'un système de production : depuis son analyse jusqu'à son implémentation, son utilisation et sa maintenance (ElMhamedi 2002b).
- GERAM (Generic Enterprise Reference Architecture Methodology), est une méthodologie mise au point par l'IFIP/IFC Task Force. Son objectif est de fournir une méthodologie générique et réutilisable (Geram 1999), applicable à tout type d'entreprise. Elle est basée sur un modèle graphique matriciel de cycle de vie d'une entreprise, utilisé comme base pour la comparaison et l'évaluation des compétences de chacune des architectures étudiées. GERAM propose une architecture à trois dimensions (Trilling 2006) :
  - Cycle de vie : permet de prendre en compte l'évolution de l'entreprise et garde une trace de ce qui a été fait.
  - Généricité (Générique – partiel – particulier) : privilégie la réutilisabilité et l'utilisation de processus d'instanciation et de spécialisation.
  - Vue (selon ce que l'on modélise effectivement) : Humains (rôles, organisation, compétence), Process (management et contrôle, le QUOI), Technologie.
- La méthodologie GRAI (Graphes et Réseaux d'activités Inter reliés) est une méthodologie d'analyse et de conception des systèmes de décision et de gestion de production mise au point par le laboratoire GRAI de Bordeaux. Elle se base sur une approche systémique, se focalise sur l'analyse des flux et s'appuie sur le cadre de modélisation GIM (Doumeingts 2004). Elle propose les phases suivantes (Dupuy 2005) :
  - Modéliser l'existant (l'ordre de réalisation des modèles est important) ;
  - Détecter les points forts, les points faibles, ainsi que les pistes de solution ;
  - Concevoir la cible et la modéliser ;
  - En déduire le plan d'action.

Le point fort de cette méthodologie est de fournir une modélisation simple et compréhensible et assez complète du système de décision à travers la grille de décision.

Niveau décisionnel	Fcts H/P	Informations Externes	Gérer les Produits	Planifier la Production	Gérer les Ressources	Informations Internes
	H = P =					
	H = P =		<b>Centre de décision</b>			
	H = P =					

Figure 12 Exemple Grille de décision GRAI (Costa-Affonso 2008)

- La méthodologie MECI (Modélisation d'Entreprise pour la Conception Intégrée) est une méthodologie orientée processus et organisation. Elle se base sur une décomposition en trois points de vue : fonction et ressource, organisation, décision. La méthodologie générale se décompose en trois phases comme suit (Pourcel and Gourc 2002):
  - La phase de rédaction du cahier des charges (avant-projet) : à l'issue de laquelle est élaboré le cahier des charges du projet de modélisation ;
  - La phase de modélisation du système, qui aboutit à un rapport d'analyse du projet de modélisation ;
  - La phase de diagnostic : en utilisant le modèle selon les objectifs du projet de modélisation.
- La méthodologie PETRA (Berrah et al. 2001) s'appuie sur un cycle Constat - Analyse - Décision – Réorganisation - Mise en œuvre - Évaluation qui peut se répéter autant de fois que nécessaire. Cette méthodologie préconise l'utilisation des inducteurs de performance (leviers d'action agissant sur les niveaux de performance) pour l'évaluation et le pilotage des actions de réorganisation. Elle s'appuie sur un cadre de modélisation identifiant quatre points de vues : processus opérationnels, structure organisationnelle, système d'information, ressources (Dupuy 2005).
- OLYMPIOS a pour objectif de construire le système d'information d'un exploitant donné de l'entreprise. Il se positionne clairement dans le cas des entreprises manufacturières et propose trois vues de l'entreprise : une vue structurelle et fonctionnelle, une vue managériale, et enfin une vue comportementale. La démarche d'audit proposée par OLYMPIOS comporte une phase de modélisation du système, suivie d'un diagnostic listant les dysfonctionnements représentés et caractérisés. Cette liste de dysfonctionnements permet de rechercher les causes potentielles des dysfonctionnements

majeurs, afin de proposer des actions correctives à déclencher (Braesch 2002; Dupuy 2005).

- La méthode SADT (Structured Analysis Design Technique) repose sur une analyse structurée selon une décomposition descendante, modulaire, hiérarchique et structurée qui permet d'appréhender toute la complexité d'un système. La méthode SADT, utilise un langage graphique standardisé de communication : le langage S.A. (Structured Analysis). L'analyse du Système est représentée sous forme d'une collection de diagrammes organisés hiérarchiquement et comportant un nombre limité d'éléments (Chaabane et al. 2004; Trilling et al. 2004a).

### Panorama des modèles existants

Comme nous l'avons constaté lors des paragraphes précédents, les méthodes de modélisation d'entreprise proposent d'appréhender le système étudié selon différents modèles ou vues. Nous présentons dans ce paragraphe une synthèse des modèles disponibles.

#### *Vue processus*

Ce modèle appelé aussi « vue ou modèle activités » vise à modéliser le processus opérationnel du système étudié, à travers les activités élémentaires. Cette mise à plat des pratiques, permet de passer d'une connaissance tacite à une connaissance explicite et d'un savoir interne à une entité à un savoir collectif partagé sur les différentes activités composants le (s) processus du système.

#### *Vue système physique*

Il s'agit de modéliser le sous-système physique qui comprend les moyens de production, de transport, les opérateurs humains et les outils informatiques, c'est la raison pour laquelle on l'appelle parfois vue ressources. Il traduit de manière statique la circulation des flux entre les différentes entités du système.

#### *Vue système d'information*

Cette vue permet une représentation du Système d'Information nécessaire à la rédaction du cahier des charges dans ses fonctions de recueil de l'information, de traitement de l'information et de diffusion de l'information. Elle représente les entités supportant l'information à traiter ou à utiliser, ainsi que les relations existantes entre ces entités. Elle permet également d'identifier, prioriser et structurer les besoins en termes de flux d'information pour préciser leur utilité, et leur accessibilité (Trilling 2006).

#### *Vue décision*

Le sous système de décision contrôle le fonctionnement du système, et définit les objectifs. La vue décision, a pour objectif de décrire les enchaînements des prises de décision pour aider au pilotage du système.

Nous utilisons dans notre travail la Grille GRAI (vue système de décision de la méthode GRAI). Cette vue donne une vision globale et macroscopique de la structure de décision du système étudié. Elle met



en évidence les principaux centres de décision, correspondant à l'intersection d'une des fonctions du système de gestion de production et d'un niveau décisionnel caractérisé par un couple horizon/période. Elle identifie aussi les liens décisionnels et informationnels entre ces centres de décision (Costa-Affonso 2008).

#### *Vue organisation*

La vue organisation représente l'organigramme général de l'entreprise, et des différentes unités organisationnelles, cela comprend les postes de travail et le personnel associé, ainsi que leurs relations, en précisant les différents niveaux hiérarchiques et de responsabilité.

### **III.1.2. La modélisation d'entreprise en milieu hospitalier**

La modélisation d'entreprise s'est imposée également dans le milieu hospitalier comme un outil puissant d'aide à la certification, et à l'amélioration de fonctionnement des différents établissements de santé, les chercheurs en génie hospitalier utilisent de plus en plus les différentes méthodes citées ci-dessus dans leurs démarches de recherche. Parmi les axes de recherche qui utilisent plus la modélisation d'entreprise nous pouvons citer la modélisation des flux de patients. Selon Fontan (Fontan et al. 2004), ces travaux peuvent être classifiés en trois classes.

- Les travaux qui modélisent les flux afin d'élaborer des outils de simulation, permettant d'analyser de manière fine les performances des organisations (Albert et al. 2006; Aleksy et al. 2006; Belaidi et al. 2006).
- Les travaux s'intéressant à l'analyse du parcours du patient, dans l'optique d'aboutir à la construction de tableaux de bords, permettant d'évaluer l'impact d'actions correctrices à déployer puis mises en place (Trilling et al. 2004b).
- Les recherches qui traitent, entre autres, du parcours du patient dans une démarche de réorganisation (Besombes et al. 2004; Belaidi et al. 2007c).
- Et enfin, les travaux qui s'intéressent à la réingénierie des systèmes hospitaliers (Ducq et al. 2005).

## **III.2.L'approche de modélisation choisie**

Après cette revue de littérature sur la modélisation d'entreprise, nous allons détailler l'approche de modélisation que nous avons choisie pour modéliser le réseau logistique des urgences (RLU).

Les différentes approches et définitions de la gestion des chaînes logistiques que nous avons vues lors du chapitre précédent, concordent toutes sur un point essentiel. Elles voient le SCM comme une gestion coordonnée et transversale des flux qui parcourent la chaîne logistique. Par ailleurs, La gestion du RLU nécessite d'avoir une vision globale de ses flux pour pouvoir être en mesure de le piloter judicieusement.

Notre objectif pour cette partie est d'obtenir une photo macroscopique du RLU. Et par là, avoir une vision globale générique des flux qui parcourent le réseau et proposer une classification des différentes problématiques liées à la prise en charge des patients à travers le RLU.

Cette méthodologie a été développée dans le cadre du projet HRP3. Ce projet est financé par le cluster GOSPI de la région Rhône Alpes. La démarche comporte deux phases : une phase de récolte d'informations descriptives du système à modéliser, et une phase de synthèse de ces descriptions dans un modèle multi vues (Trilling and Albert 2007).

### **III.2.1.Récolte d'informations terrain**

Le besoin d'identifier quels sont les modes de fonctionnement du RLU suppose par essence l'utilisation d'un outil de collecte et de formalisation de données. Or, l'observation directe est longue, impossible si on veut faire un travail à grande échelle. On se tourne alors tout naturellement vers les méthodes d'enquête et d'interview, l'idée étant de questionner les acteurs pour avoir des informations et des indications sur le fonctionnement de chacun de manière plus en moins exhaustive.

La première phase de notre démarche, est donc de récolter de l'information, auprès des différents acteurs participant à la prise en charge des urgences. Cette phase réalisée sur le terrain, est très importante et conditionne la qualité de tout le travail en aval. Elle est, en plus, très consommatrice de temps. C'est pourquoi il est nécessaire de coordonner tous les intervieweurs sur la manière de réaliser la collecte des données. Pour la collecte d'informations, l'objectif est de donner une méthode systématique aux intervieweurs pour récolter les données pertinentes pour la modélisation de vues choisies en évitant les manques et la collecte d'informations superflues ou inutiles.

Pour améliorer l'efficacité de la récolte d'information, nous avons utilisé une méthode d'interviews basée sur des grilles QQQCP modifiées. Cette méthode permet de détailler systématiquement tous les aspects des tâches et activités réalisées dans le système à modéliser.

Les différents modèles développés par la suite dans ce manuscrit sont élaborés à partir de l'étude d'établissements de la région Rhône Alpes, dans le cadre du projet HRP3 porté par le cluster GOSPI de la Région Rhône Alpes. Les différents acteurs modélisés sont des acteurs issus de cette région.

Nous avons pu constater que le fonctionnement du même acteur sur l'ensemble du territoire de la région est toujours similaire. Ce même constat est effectué au niveau national, selon des études que nous avons lues, et des travaux réalisés par d'autres organismes, nous pouvons à cet effet citer les travaux de la MEAH (Le Spegagne and Cauterman 2005). Par exemple, le fonctionnement d'un acteur donnée : le SAMU, est semblable sur l'ensemble du pays avec des petites différences dues aux particularités parfois de la région, ou de l'acteur en question.

Par conséquent, nous pouvons considérer que les modèles qui seront produits par la suite comme des modèles génériques qui refléteront de manière générale le fonctionnement de l'acteur en question.

### Le déroulement de la démarche de collecte d'information

La grille d'entretien est disponible sous deux formats, soit sous format papier ou format informatique (document Excel). La grille est décomposée en quatre sous grilles correspondant aux différentes vues retenues, comme nous l'expliquerons dans le paragraphe suivant. Dans cette phase, l'intervieweur utilise une grille par personne interviewée et indique sur chaque sous grille les informations relatives à la vue en question.

Dans un deuxième temps, les informations collectées seront synthétisées par activité recensée dans les grilles de synthèse (document informatique). C'est à cette étape que l'on peut filtrer ou identifier les alternatives de fonctionnement ou les incohérences entre les points de vue des différents acteurs du terrain. Les grilles de synthèse sont ensuite sauvegardées et enregistrées sous des noms significatifs. Elles serviront ensuite de support à la modélisation (Trilling and Albert 2007). La grille ci- dessous montre un exemple des informations à fournir lors de l'étape de l'interview.

Numéro D'activité	Quoi (libellé de la tâche)	Qui compéten ces nécessaire	Quand	Où	Comment (définition, informations, matériels)	Supports d'information (entrant et sortant)	Commentaires	Pourquoi (Objectifs)	Indicateurs de performance et variables

Figure 13 Exemple grille d'entretien

## III.2.2. La modélisation multi-vues

La deuxième phase est une phase de synthèse des informations récoltées dans un modèle compréhensible par tous. A cette étape, nous disposons des informations nécessaires et suffisantes pour la phase de modélisation. Nous avons réalisé une revue de littérature sur les différentes méthodes

de modélisation présentées plus haut dans ce chapitre, cette revue nous a permis d’avoir une vision claire sur l’état de l’art actuel sur la modélisation d’entreprise. La phase de modélisation permettra de prendre du recul par rapport aux descriptions collectées pour présenter de manière synthétique et lisible la structure et le fonctionnement du système étudié. Les formalismes de modélisation ont été choisis pour leur capacité à décrire les principales vues du système étudié afin de faciliter sa compréhension et de permettre son analyse.

## Vues et formalismes de modélisation

L’objectif premier du modèle est de permettre à chaque membre du projet d’avoir une vision claire et complète du RLU. Le modèle doit être un support de médiation entre les différents membres et partenaires indépendamment de leur affiliation. Sa compréhension ne doit pas demander aux lecteurs d’avoir des connaissances poussées sur les méthodes de modélisation.

Un grand nombre de vues différentes d’un même système demande au lecteur d’importants efforts d’abstraction pour pouvoir obtenir une vision mentale de l’ensemble. Pour que les modèles multi-vues des acteurs du RLU soient lisibles et compréhensibles par tous, il faut qu’ils comportent un nombre raisonnable de vues (2 à 5). Dans cette optique, pour avoir une vision exhaustive du RLU, il nous faut mettre en évidence les différents processus de prise en charge (vue fonctionnelle ou processus), les différents processus de prise en décision (vue décision), la circulation des différents flux et ressources (vue système physique), et enfin une vision claire sur la circulation de l’information à travers les systèmes d’information (vue système d’information).

### La vue processus

Elle décrit l’ensemble des activités qui composent les processus (production, supports, décision), elle comprend les concepts d’activités (description détaillées), flux (physiques, d’informations, financiers), objectifs, ressources, contrôles (contraintes, déclencheurs), liens logiques (logique d’évolution). Cette vue sera détaillée plus loin de dans le chapitre avec les acteurs du RLU.

Une grille d’entretien dédié à bien renseigner les différentes informations pertinentes relatives à cette vue a été développée.

Numéro D'activité	Quoi (libellé de la tâche)	Qui compéten ces nécessair	Quand	Où	Comment (définition, informations, matériels)	Supports d'information (entrant et sortant)	Commentaires	Pourquoi (Objectifs)	Indicateurs de performance et variables

Figure 14 Grille d’entretien vue processus

## La vue système de décision

Elle décrit comment sont prises les décisions dans le système pour les différentes fonctions ou processus positionnés suivant le niveau stratégique (long terme... court terme). Elle comprend les concepts de centres de décision (personne(s)), activités de décision, critères de décision, objectifs, contraintes, informations, niveau de décision, variables de décision, critères d'aide à la décision. Une grille commune pour faciliter la collecte d'informations concernant la vue de décision a été développée.

Code du centre de décision	Centre de décision	Horizon/période de remise en cause	Qui compètent ces nécessairess?	Quand	Où	Décisions préalables	Informations nécessaires internes à la fonction	Informations nécessaires externes à la fonction	Résultats de la prise de décision (Quoi)	Comment (démarche et règles de décision)	Objectifs de performances recherchés

Figure 15 Exemple de grille d'entretien vue système de décision

Lors de la phase de modélisation du réseau, nous proposons d'utiliser deux grilles de décision, une détaillée par acteur (Figure 16), et une autre synthétique et plus globale pour modéliser les décisions sur l'ensemble du réseau logistique des urgences (Figure 17).

Grille de décision SAMU						
	Info. externes	Gérer les appels et les interventions	Planifier l'activité	Gérer le personnel	Gérer le matériel	Info. internes
H: 5 ans P: 1 an						
H: 1 an P: 1 mois						
H: 1 mois P: 1 semaine						
Temps réel						

Figure 16 Exemple de grille vue système de décision acteur

	Info. externes	Gérer les flux en amont régulation	Gérer le transport du patient	Gérer les urgences	Gérer la suite des soins	Info. internes
H: 5 ans P: 1 an						
H: 1 an P: 1 mois						
H: 1 mois P: 1 semaine						
H: 1 semaine P: 1 jour						

Figure 17 Exemple de grille de décision globale pour le RLU

### La vue système physique

Elle décrit la circulation des flux (physiques, d'information, financiers). Une grille commune pour faciliter la collecte d'informations concernant cette vue est développée (Figure 18). Cette vue sera détaillée plus loin de dans le chapitre avec les acteurs du RLU.

Entité Physique	Ressources associées	Nombre de ressources	Capacité		Disponibilités	Attributs	Contraintes
			Capacité par ressource	Equivalents Temps Plein			

Figure 18 Exemple grille d'entretien système physique

### La vue système d'information

Elle permet de cartographier l'ensemble des informations traitées par le système avec leurs relations, jusqu'à la spécification des outils de communication. Elle comprend les concepts d'entités, attributs, relations, moyens de communication ou de gestion des informations.

Numéro de support	Nom du support d'information	Type de support (média)	Exemplaire récupéré	Activités	Qui sont les auteurs (Renseignement et/ou modification)	Qui sont les lecteurs (accès à l'information)	Commentaires

Figure 19 Exemple grille d'entretien vue système d'information

### Le support de modélisation

Par souci de souplesse de travail et d'homogénéité dans les résultats, nous avons représenté tous les modèles avec les mêmes formalismes sur la même plate-forme. En considérant les possibilités du marché, dans le cadre du projet HRP3, nous avons opté pour l'utilisation de VISIO 2003 standard avec des bibliothèques spécifiques de modélisation.

Les formalismes de modélisation choisis sont extraits de différentes méthodes de modélisation. Le tableau suivant synthétise et compare l'existence des vues choisies dans les différentes méthodes de modélisation d'entreprise.

Méthode	Vues			
	<i>processus</i>	<i>Décision.</i>	<i>Système physique</i>	<i>Système d'information</i>
SADT	Oui	Non	Oui	Non
ACNOS	Oui	Non	Oui	Non
OLYMPIOS	Non	Non	Non	Non
CIMOSA	Oui	Non	Oui	Oui
MECI	Oui	Oui	Oui	Non
ARIS	Oui	Non	Non	Oui
GRAI	Oui	Oui	Oui	Non
IDEF	Oui	Oui	Oui	Non
GERAM	Oui	Oui	Oui	Oui
UML	Oui	Non	Non	Oui

Tableau 7 Comparaison des différentes méthodes de modélisation

Dans la suite de cette partie, nous allons élaborer les différentes vues des acteurs du réseau des urgences, en nous focalisant plus particulièrement sur la vue processus et la vue de décision. Ces deux vues sont en concordance avec les objectifs de la suite de travail à savoir l'identification de l'ensemble des activités de prise en charge et leur enchaînement pour mener un diagnostic organisationnel, et la définition des problématiques de pilotage pour une meilleure gestion du réseau. La vue système d'information sert de base pour l'étude des systèmes d'information, ce travail fait l'objet d'un projet qui s'appelle SIS-RA (SIS-RA 2005) sur l'informatisation des acteurs de l'urgence. Nous nous ne développons pas non plus les problématiques de localisation et d'agencement des différentes structures et acteurs, la vue système physique permet de renseigner les informations nécessaires pour mener ce type de travaux.

## **III.3.La modélisation des maillons du réseau logistique**

Dans la suite du chapitre, nous allons présenter les différents modèles propres aux différents acteurs majeurs participants à la prise en charge des urgences, nous avons choisi de nous focaliser sur deux vues principales ; la vue processus et la vue de décision. Cela nous permettra de retracer les activités et comprendre le fonctionnement de chacun des acteurs. Une modélisation globale, focalisée sur les problèmes de décisions sera proposée vers la fin du chapitre.

### **III.3.1.La cartographie du réseau logistique des urgences**

Comme nous l'avons évoqué à plusieurs reprises précédemment, le réseau logistique des urgences est très complexe et différents acteurs hétérogènes y participent. Une des principales raisons expliquant la complexité de ce réseau est liée au fait que le patient a un choix très important de possibilités pour entrer dans le réseau et donc pour activer un des acteurs de la prise en charge des urgences. La figure suivante regroupe les différents acteurs participants à la prise en charge, acteurs issus du secteur public comme du privé, du monde hospitalier comme du libéral.



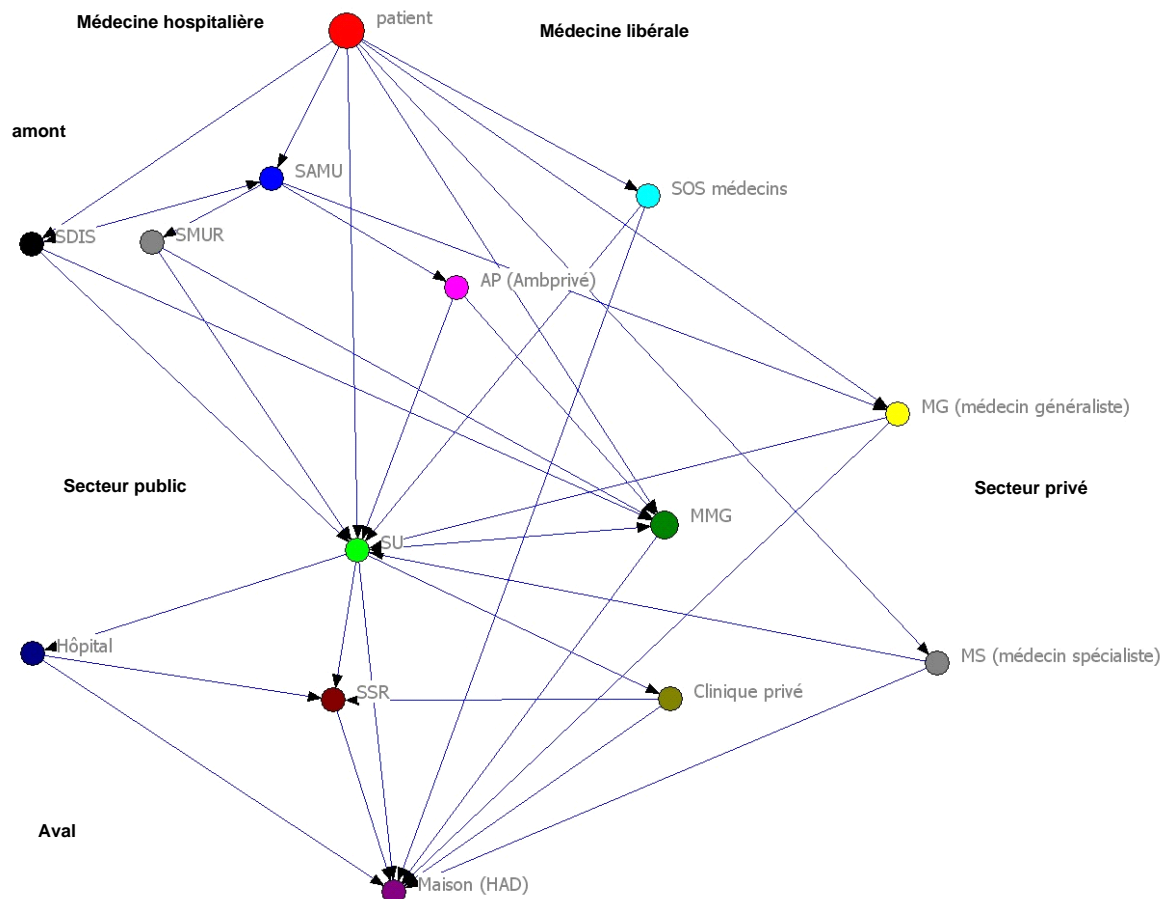


Figure 20 Maillage des acteurs du réseau logistique des urgences

Pour structurer le réseau, nous proposons d'organiser les acteurs de l'amont à l'aval (du haut en bas) et du public au privé (de gauche à droite) afin de faciliter la lecture, et de faire une première segmentation du réseau.

Comme le montre la figure, le patient peut soit contacter un régulateur : SAMU, SDIS, parfois SOS Médecins qui déclenchera ou non la prise en charge de l'urgence, soit décider de se rendre directement aux urgences par ses propres moyens.

Par analogie aux différentes formes organisationnelles étudiées dans le chapitre deux, ce maillage des acteurs représente bien un réseau complexe de type étoile (voir Figure 7), ou l'acteur pivot SU (structure des urgences) représente un goulot important du réseau.

### III.3.2. Modélisation des acteurs

Dans cette section nous allons présenter les modèles caractéristiques des acteurs majeurs de la prise en charge des urgences. Pour cette modélisation, nous avons privilégié deux vues : (1) celle des processus, (2) et la vue du système de décision. Pour certains acteurs la modélisation se résume à la vue processus car leur modèle décisionnel ne présentait pas d'intérêt pour notre travail, car en dehors de notre champ d'investigation.

### **III.3.2.1. SAMU et SMUR**

Le SAMU a une activité de régulation des appels. Une activité de transport est assurée par son bras droit le SMUR (service mobile d'urgence et de réanimation). Il joue un rôle central dans le mécanisme de régulation du réseau des urgences. Il assure le bon fonctionnement et la coordination de la prise en charge des patients entre les différents acteurs.

Une régulation performante se base sur l'adéquation et la précision des informations disponibles. Par ailleurs la régulation des appels représente une tâche cruciale des activités du SAMU. Les informations nécessaires à renseigner pour assurer une meilleure prise en charge sont des informations sur le patient : son âge, son sexe, l'endroit exact où il se trouve, et son état de santé.

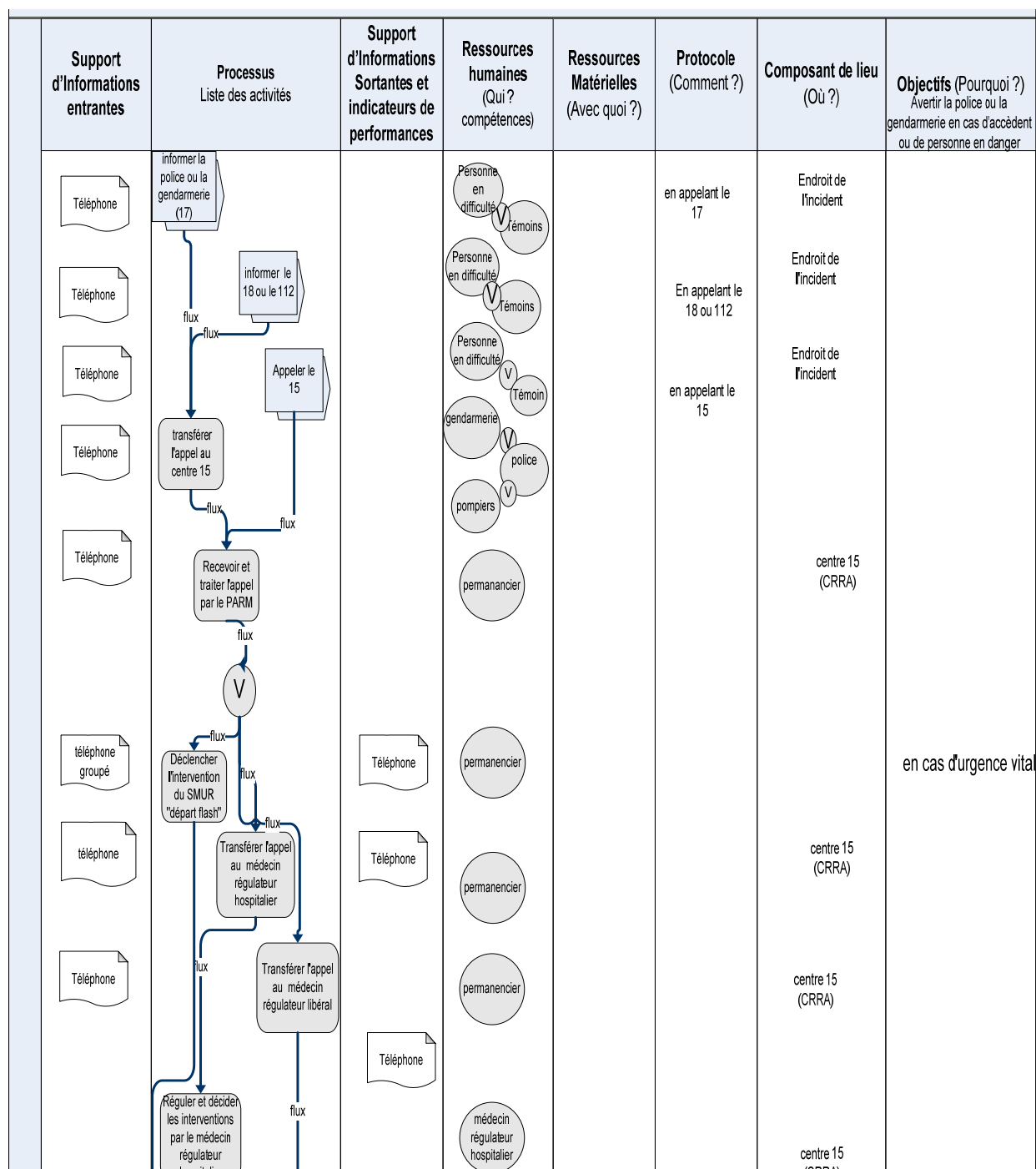
Ces informations permettent par la suite de prendre des décisions adaptées à la situation du patient. Il s'agit soit de donner un simple conseil par téléphone au patient, soit de faire intervenir un moyen de transport adapté : (SMUR, ambulancier privé, pompiers) ou encore faire intervenir un médecin libéral sur place. Les critères essentiels permettant l'affectation de tel ou tel moyen sont : le type de pathologie suspecté, le délai de prise en charge et la disponibilité de l'effecteur.

Les moyens les plus courants utilisés par le SAMU pour communiquer avec les autres acteurs du réseau, sont le téléphone, et la radio. Pour organiser l'activité et les interventions, le SAMU modélisé dispose de son propre système d'information (appel SAMU).

Le cheminement des activités du SAMU et du SMUR est représenté sous le modèle de la vue processus ci-dessous.

La vue système de décision donne une grille de lecture hiérarchique (stratégique, tactique et opérationnelle) sur les décisions prises par le SAMU dans le cadre de ses activités.

## Modèle du processus SAMU



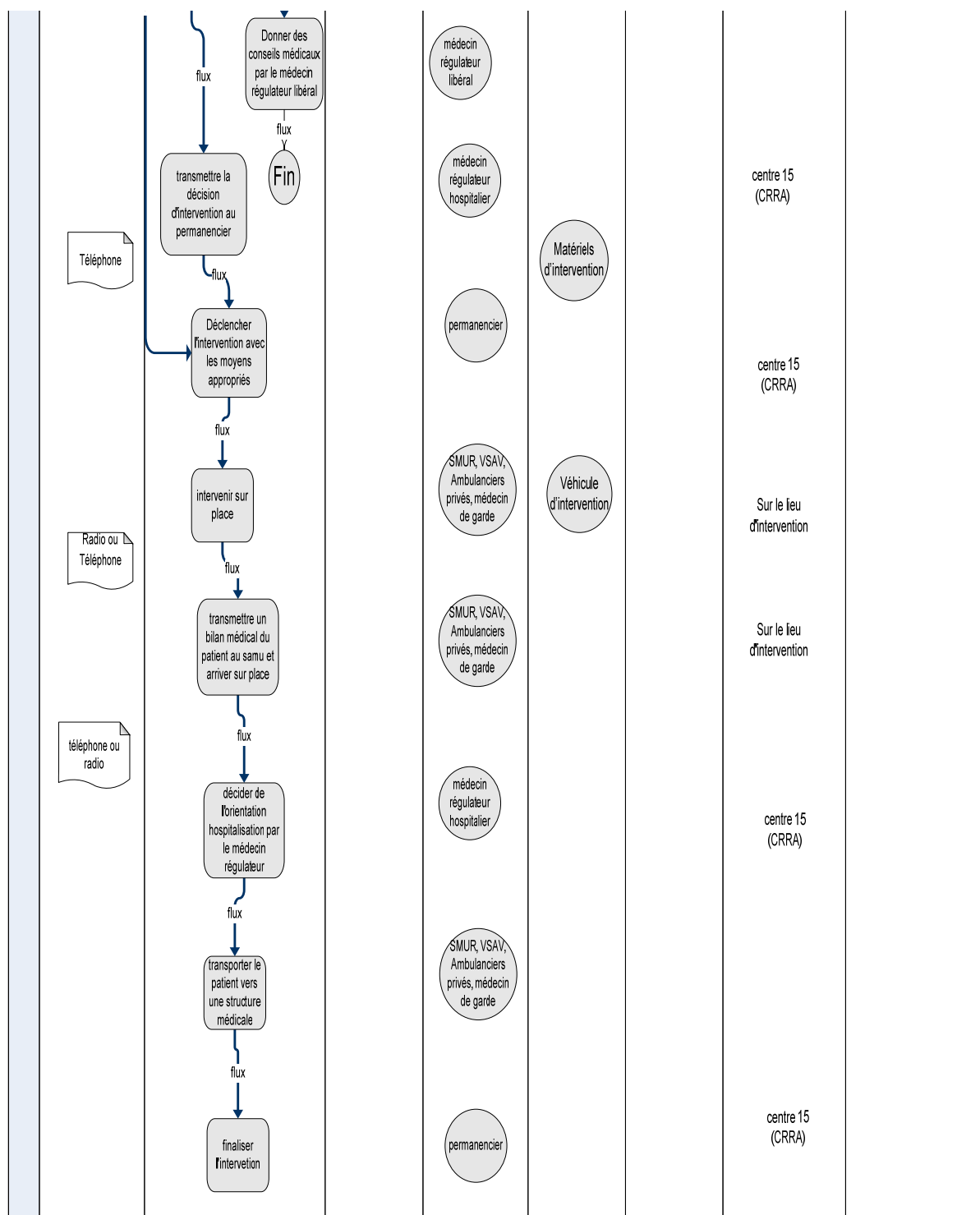


Figure 21 Modèle du processus détaillé SAMU

## Vue système de décision SAMU

	Info. externes	Gérer les appels et les interventions	Planifier l'activité	Gérer le personnel	Gérer le matériel	Info. internes
H: 5 ans P: 1 an	La cartographie du territoire Circulaires ministériels	Dimensionner le CCRA En ressources nécessaires pour couvrir la charge des appels	Concevoir et dimensionner le maillage du territoire Elaborer des conventions avec les partenaires stratégiques	Définir le niveau d'effectifs Permanenciers Médecins régulateurs Et équipes d'intervention	Définir le budget d'investissement pour les véhicules et le matériel d'intervention	Projet d'établissement historique de l'activité
H: 1 an P: 1 mois	Circulaires ministériels Historique des différents structures	Définir les politiques d'orientation vers les différents sites Définir et actualiser les protocoles d'intervention	Dimensionner la répartition des patients sur les différentes structures d'urgences, pour assurer adéquation charge capacité	Définir un plan de recrutement et de formation Permanenciers Médecins régulateurs Et équipes d'intervention	Définir un plan de maintenance préventive pour les véhicules et le matériel d'intervention	Historique du service
H: 1 mois P: 1 semaine	Circulaires ministériels	Définir et actualiser les protocoles d'appels	Piloter le réseau Ajuster l'affectation des patients en fonction de l'activité	Elaborer un planning mensuel prévisionnel (pour les médecins régulateurs, les permanenciers et les équipes d'intervention)	Ajuster la charge à la capacité des moyens nécessaires véhicules et le matériel intervention	Historique du service
Temps réel		Réguler les appels Piloter les interventions		Ajuster les effectifs	Gérer la maintenance curative des véhicules et le matériel intervention	

Figure 22 Modèle de décision SAMU

Lors de cette modélisation, nous avons remarqué que le SAMU possède un pouvoir de décision important et prépondérant, et influe directement sur le bon (ou mauvais) fonctionnement du réseau, il constitue un acteur incontournable du RLU. Une bonne synchronisation et coordination avec les autres acteurs est la clé pour une bonne orchestration du réseau. Par ailleurs, nous avons révélé certains points manquants, pourtant nécessaires pour mieux piloter le réseau, notamment l'absence de mise en place d'un système d'indicateurs de performance, et une ambiguïté dans les protocoles de déclenchement de la chaîne de secours (SMUR/SDIS/ambulanciers privés). Des conventions pour faciliter cette décision excitent mais restent insuffisantes pour éviter des conflits lors de l'affectation de tel ou tel effecteur. La répartition des moyens et ressources SMUR sur le territoire est aussi à revoir pour minimiser les temps d'attente des patients lors des interventions SMUR (urgences vitale ou souvent la vie du patient est en jeu).

### **III.3.2.2. Structures des urgences**

Les structures des urgences (SU) assurent une activité de soins d'urgence. Elles occupent une place centrale dans le dispositif de soins d'urgence. L'organisation des SU sont à l'encontre des SAMU relativement différentes, la SU modélisée possède une organisation particulière, elle est décomposée en deux unités ; une pour accueillir les patients graves appelée unité grave (UG), et l'autre pour les autres patients appelée unité fonctionnelle (UF).

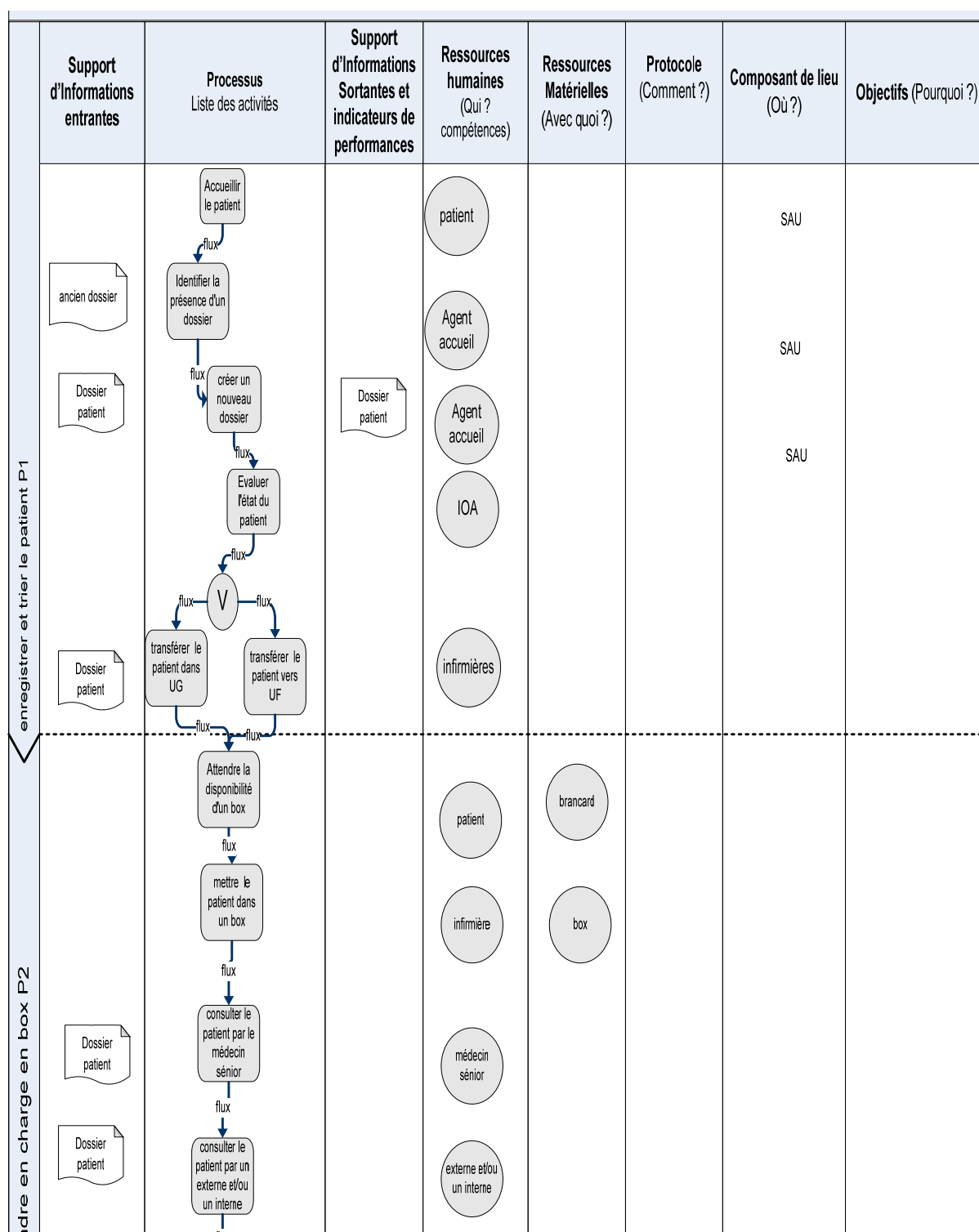
La SU dispose aussi d'une unité d'hospitalisation de courte durée (UHCD) pour une pré hospitalisation des patients avant de trouver un lit dans les services spécialisés.

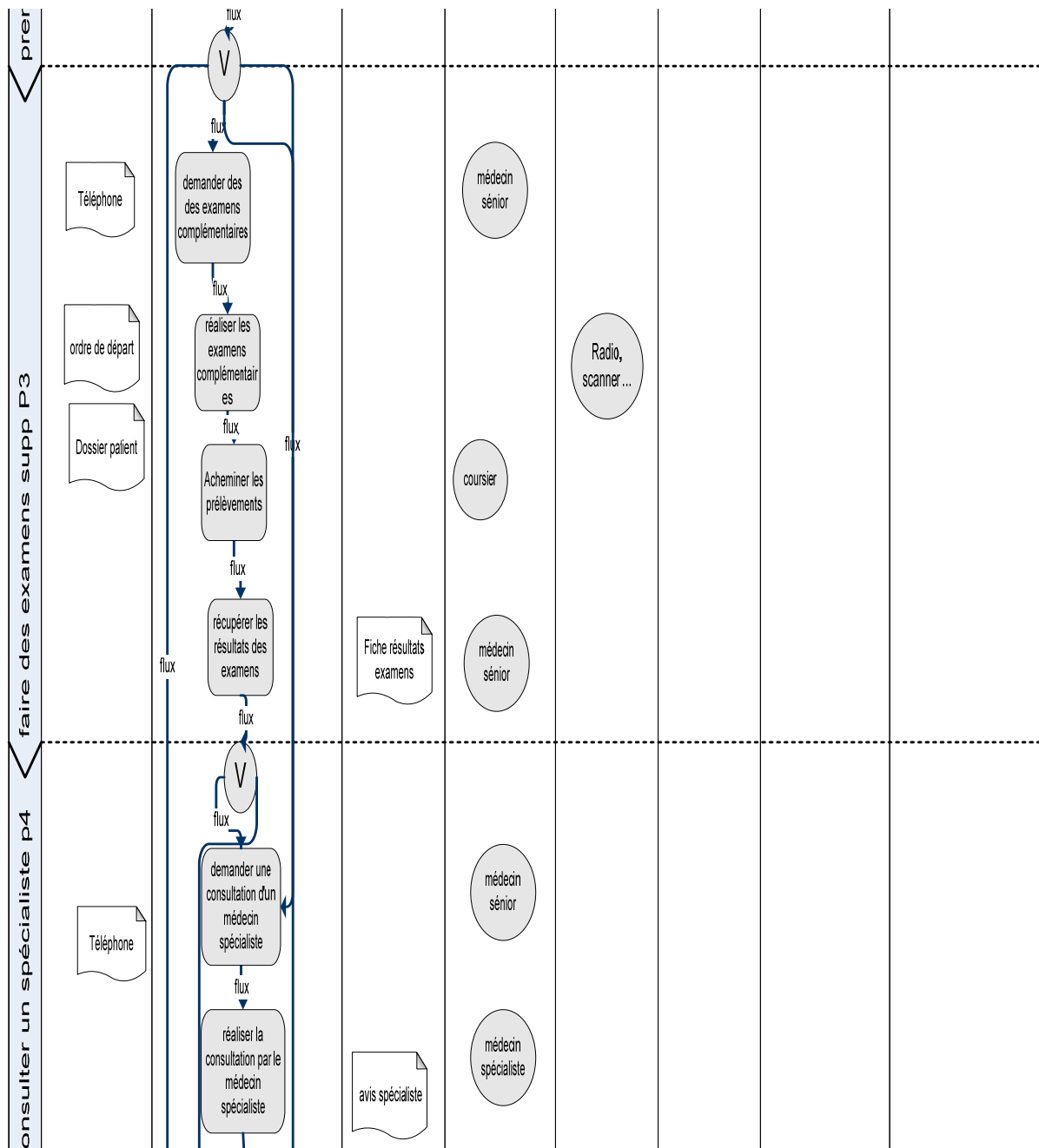
La SU reçoit des patients de provenances diverses, des patients qui arrivent seuls, des patients emmenés par le SMUR, les pompiers ou les ambulanciers privés, ou parfois la police. Après l'enregistrement et le triage des patients, l'infirmière organisatrice d'accueil (IOA) décide de l'orientation du patient vers l'unité fonctionnelle ou vers l'unité grave, et très rarement elle le conseille de se rendre ailleurs (maison médicale par exemple).

Cette décision d'orientation est basée sur un pré diagnostic de son état exprimé suivant le CCMU (Critères de 1 à 5). Les patients qui ont un CCMU de 1 à 3 vont à l'unité fonctionnelle et de 4 et 5 vers l'unité grave.

Les moyens de communication les plus utilisés par les personnels de la SU sont la radio et le téléphone, en plus du contact direct.

## Vue processus de la structure d'urgences (Ex SAU)







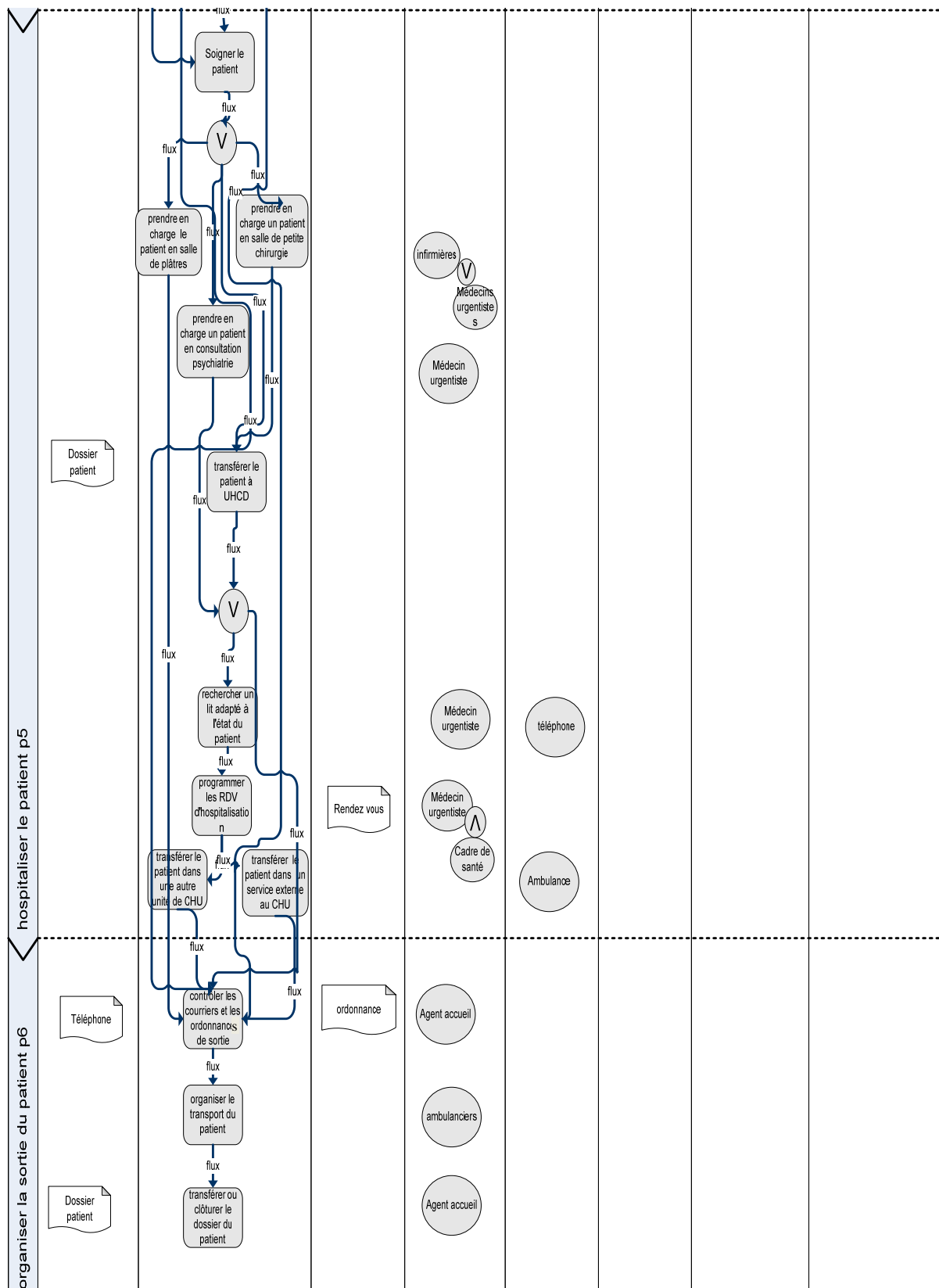


Figure 23 Modèle détaillé du processus de la SU

## Vue système de décision de la SU

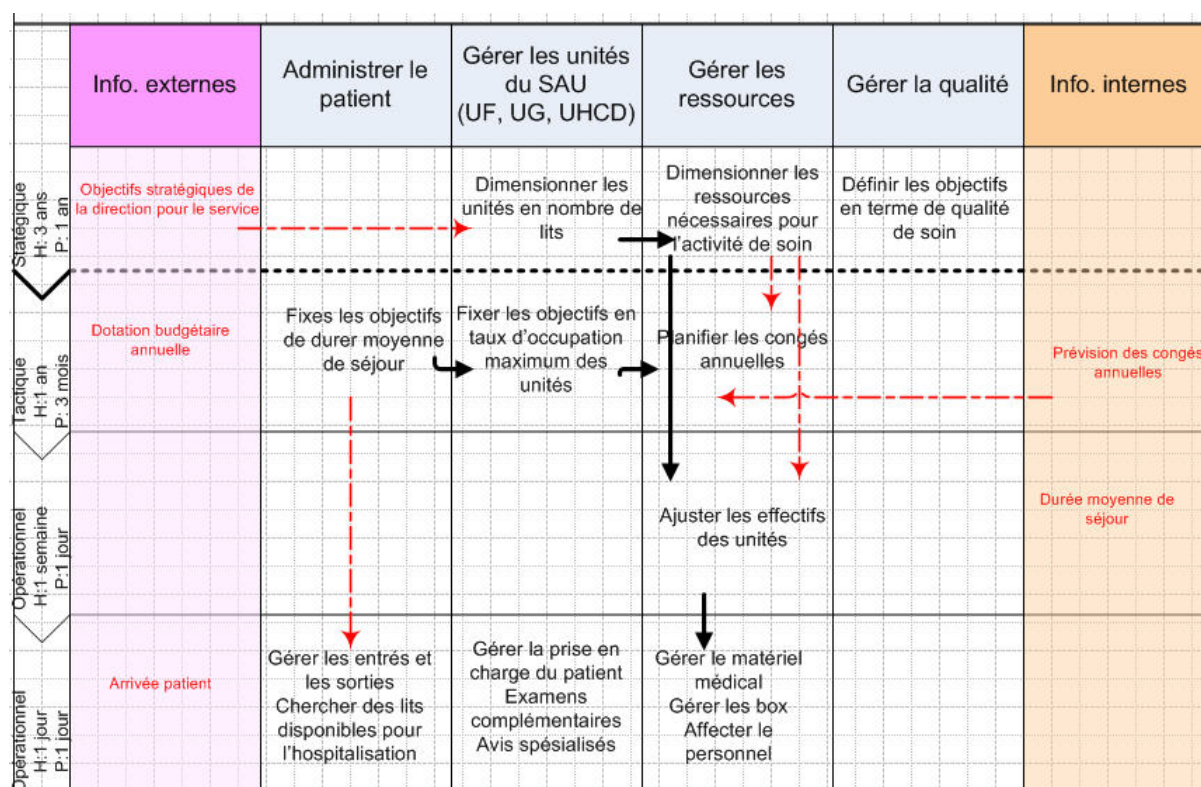


Figure 24 Modèle de décision de la SU

La vue processus reprend les différentes étapes de prise en charge du patient au niveau de la SU.

La vue de décision donne une lecture intéressante sur les décisions prises en niveau de la structure, ces décisions touchent les différentes unités (UF, UG, UHCD), l'administration du patient, la gestion des ressources humaines et matérielles de la structure et le gestion de la qualité, et tout ceci selon une hiérarchie décisionnelle allant du stratégique jusqu'à l'opérationnel.

Cette modélisation nous a permis d'analyser le fonctionnement de la structure des urgences (SU), mais aussi de relever un certain nombre de problèmes, entre autre l'engorgement de la structure, des durées de séjours et des temps d'attente longs pour les patients, des problèmes de synchronisation et de coordination amont aval, et l'insuffisance d'indicateurs de performance disponibles. Nous allons revenir en détail sur cet acteur dans le prochain chapitre.

### **III.3.2.3. Ambulanciers privés**

Les transporteurs sanitaires d'urgence (TSU) sont chargés de certaines activités de transport de patients au sein du réseau des urgences : les interventions concernent essentiellement des urgences non primaires et sont effectuées sur demande du SAMU, qui précise les moyens à mettre en œuvre (catégorie de véhicule) ainsi que la structure des urgences vers laquelle le patient doit être acheminé.

C'est le SAMU qui sollicite l'intervention du TSU : il lui indique donc le lieu précis où se trouve le patient, l'état de celui-ci et le type de moyens adapté pour sa prise en charge, ainsi que la SU où il doit être dirigé.

Il arrive que le TSU soit envoyé pour effectuer « du repérage », lorsque le SAMU a un doute sur la véritable présence d'une urgence. D'autre part, les ambulanciers peuvent être amenés à interroger les médecins du SAMU lorsqu'ils doivent faire face à des problèmes médicaux.

Tous les matins, le TSU reçoit un bilan statistique des interventions de la veille, envoyé par le SAMU. Il dispose également d'un logiciel de suivi des véhicules en temps réel.

La vue processus de cet acteur synthétise l'enchaînement des activités de prise en charge du patient par le TSU.

## Vue processus des ambulanciers privés

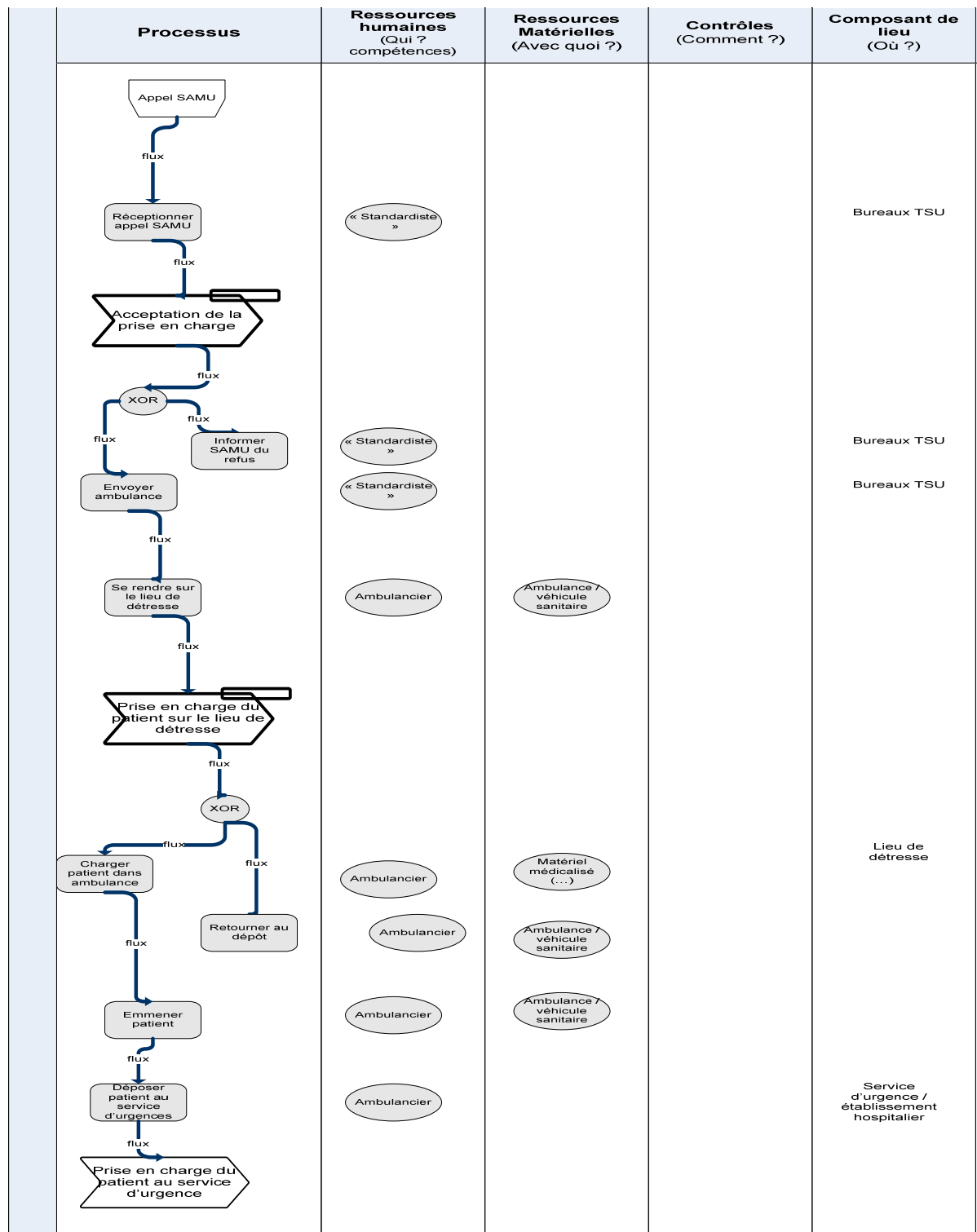


Figure 25 Vue processus de la prise en charge du patient en situation d'urgence par les ambulanciers privés

Lors de cette modélisation nous nous constaté la professionnalisation de plus en plus forte des ambulanciers privés, avec des modes d'organisation structurés. Ils sont très sensibilisés aux

problématiques d'efficience et d'optimisation des ressources. Néanmoins, nous avons relevé quelques difficultés que nous énumérons ci-après.

- Manque de personnel et difficultés liées à la législation sociale (35 heures).
- Problèmes de statut (système de facturation) et de reconnaissance (rôle mal défini) vis-à-vis des autres acteurs de la filière d'urgence.
- Couverture du territoire insuffisante en milieu rural.
- Problèmes de coordination avec le SAMU et le SDIS, malgré une convention tripartite.

Nous avons remarqué aussi le manque d'informations concernant les processus décisionnels, un manque de lisibilité de la stratégie est ressenti. Pour faciliter la démarche de planification et de pilotage de ses activités, les TSU ont besoin d'une vision claire et de supports d'aide à la décision et d'évaluation de performance.

### **III.3.2.4. Médecin généraliste**

Les médecins généralistes (MG) ont une activité de régulation (quand le MG reçoit l'appel d'un patient ou au cours d'une visite médicale et lorsqu'il s'aperçoit qu'il y a une existence d'urgence). Le Médecin Généraliste appelle le centre 15 en cas d'urgence vraie, il soigne le patient en attendant l'arrivée de l'aide supplémentaire (SAMU, ambulance, etc.). Il n'effectue pas d'activité de transport.

Le MG n'a pas plus de moyens qu'une personne normale pour prendre en charge les cas d'urgences vrais qui se présentent chez lui. Le rôle du MG dans ce cas est d'appeler les structures des urgences et de soigner le patient en attendant l'arrivée de l'aide supplémentaire.

Le modèle suivant résume le processus de prise en charge des patients urgents par le médecin généraliste.

### Vue Processus du médecin généraliste

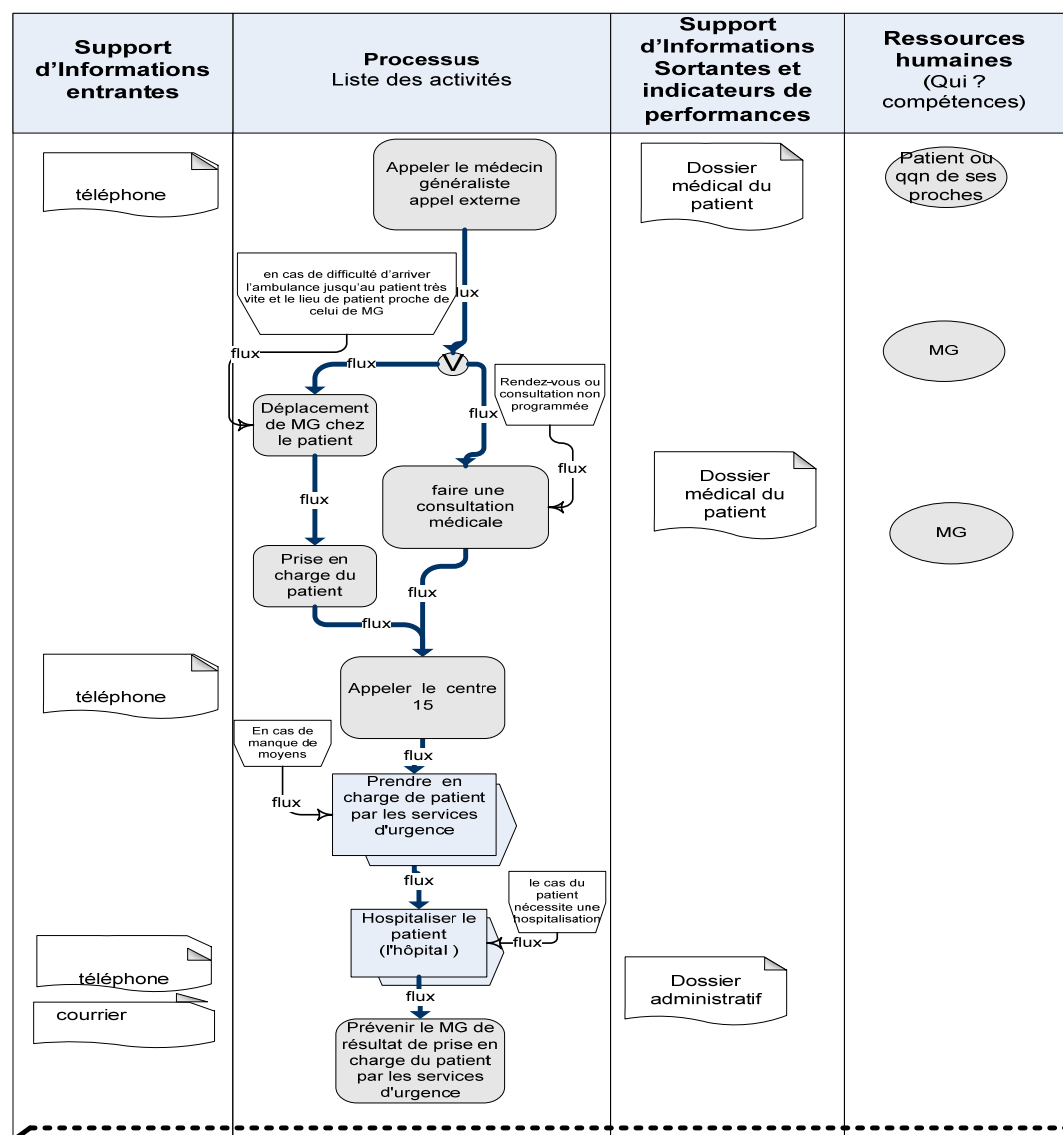


Figure 26 Processus détaillé du médecin généraliste

La participation des médecins généralistes dans la prise en charge des urgences s'est renforcée ces dernières années notamment dans la permanence de soins, et les MG sont devenus des acteurs incontournables dans l'organisation des urgences, et un effecteur précieux pour le SAMU.

Lors de cette modélisation, nous avons constaté un manque d'expériences spécifiques de prise en charge des urgences graves surtout quand le MG se trouve seul avec le patient sans moyen. Nous avons aussi ressenti une insuffisance de collaboration avec le SAMU et les SU par rapport aux besoins d'améliorer la prise en charge des patients urgents. Nous citons aussi le besoin d'évaluation de performance vis-à-vis de la prise en charge des patients urgents (le MG estime que le pourcentage de ce type de patients est faible et n'affecte pas la performance globale de leur activité).

La modélisation du MG fait ressortir les liens forts entre les MG et les autres acteurs, notamment le SAMU et les SU, cela nécessite une forte coordination et synchronisation avec ces acteurs. Dans la même optique nous avons remarqué un manque d'information sur le patient et les moyens de sa prise en charge, ce qui rend difficile la coordination avec les autres acteurs du RLU.

### **III.3.2.5. SDIS**

Le SDIS ou les pompiers exercent une activité de régulation (lorsque le SDIS reçoit l'appel et valide la situation d'urgence) et une activité de transport (le SDIS effectue l'évacuation du patient sur une structure des urgences désignée par le SAMU).

Le SDIS interviewé dispose de 73 centres d'incendie et de secours, de 2861 agents. Il dispose aussi de 866 véhicules d'intervention. Le bilan de leur activité pour l'année 2005 est le suivant : 45791 interventions soit 126 par jour dont 52% de secours à personne, 18% de préventions accidents, 11% d'incendies, 9% d'accidents, et 10% de Sorties diverses et de surveillances sécurité.

Pour pouvoir intervenir, les pompiers ont besoin d'informations sur le patient : l'endroit exact où il se trouve, et son état de santé (existence d'une urgence ou non).

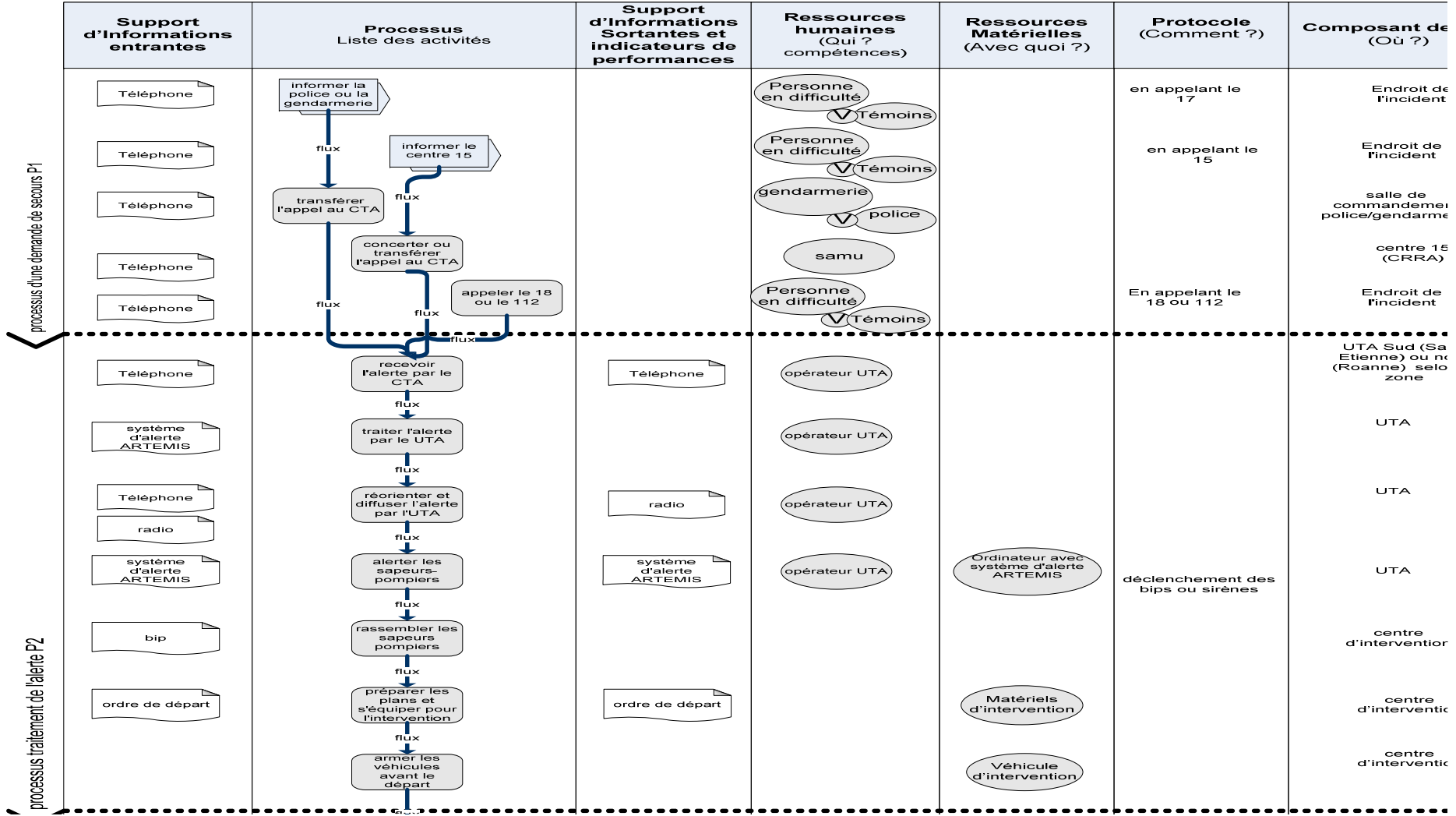
Ces informations sont soit transmises par le SAMU (si la régulation est effectuée par le SAMU) ou par l'opérateur de l'unité de traitement d'alerte (UTA) au niveau du SDIS (si la régulation est effectuée par le SDIS).

Les moyens les plus courants utilisés par les SDIS pour communiquer avec les autres acteurs (essentiellement le SAMU) sont le téléphone, et la radio. Pour organiser l'activité et les interventions, ils disposent de leur propre système d'information (système d'alerte ARTEMIS).

Le SDIS peut s'auto déclencher en cas d'existence d'urgence vitale, il ne donne des ordres qu'à lui-même, par contre il reçoit des ordres du SAMU pour intervenir, ou pour transporter le patient vers une structure d'urgence.

Les activités de prise en charge des urgences par les SDIS sont résumées dans la vue processus présentée dans la figure suivante. Un autre modèle qui décompose les décisions prises par les SDIS selon une vision stratégique tactique et opérationnelle est proposé à la suite.

La vue processus





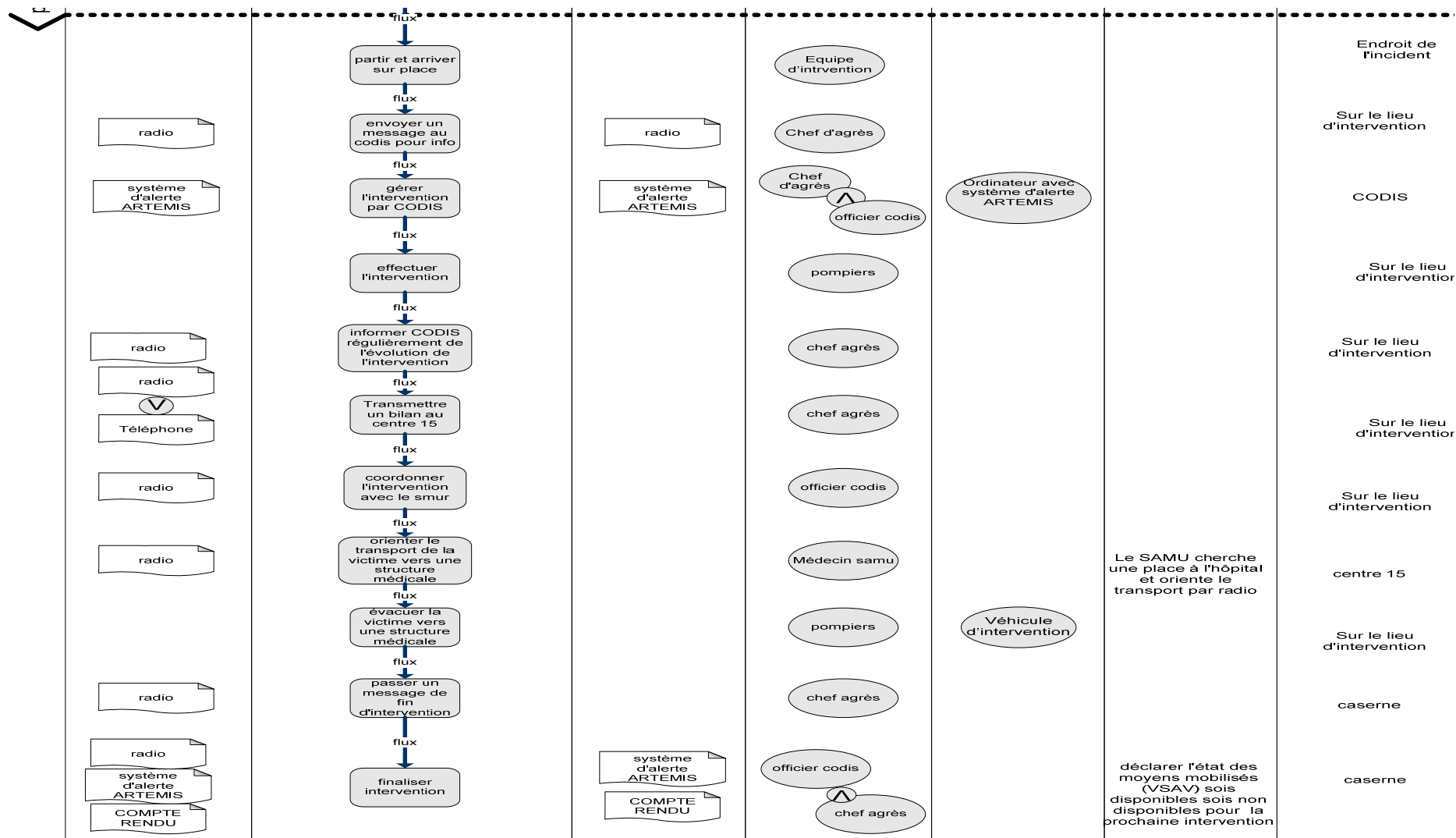


Figure 27 Modèle détaillé de la vue processus de l'acteur SDIS

## La vue système de décision

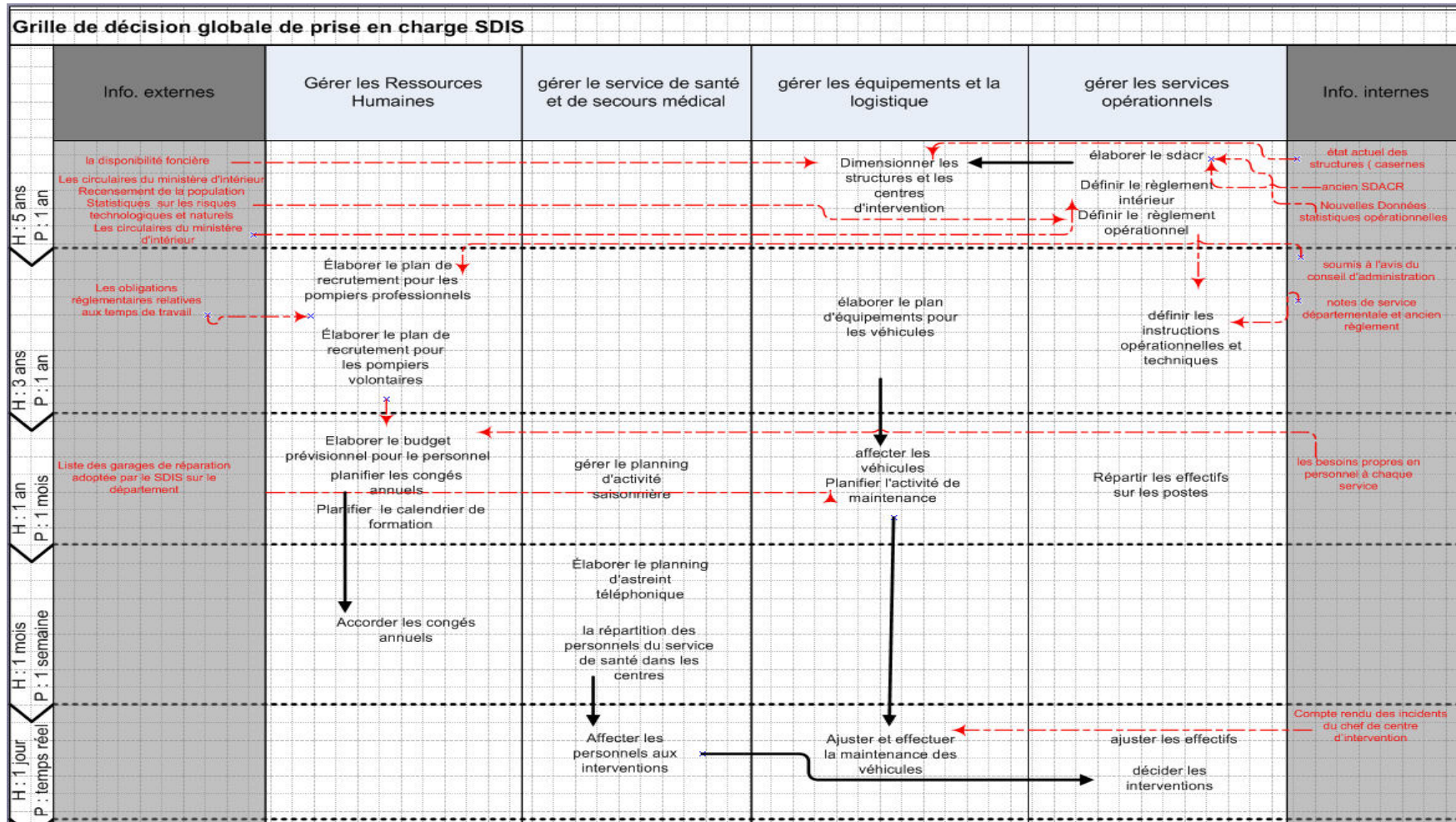


Figure 28 Modèle détaillé de la vue décision de l'acteur SDIS

Le SDIS est un acteur majeur de la prise en charge des urgences, il assure une double mission : régulation et transport. Le modèle processus montre la complexité des activités assurées par cet acteur, le besoin d'organisation, de pilotage et de coordination est ressenti.

Le problème de coordination avec le SAMU, le SMUR et les ambulanciers privé est encore d'actualité, des modalités plus efficaces doivent être mises en œuvre pour y faire face.

Nous avons remarqué également l'absence de démarche d'évaluation de performance des activités du SDIS.

La grille de décision montre que le SDIS est relativement bien organisé et possède une vision claire et hiérarchique de son fonctionnement. Nous avons décomposé les décisions relatives au fonctionnement en quatre fonctions, des décisions relatives à la gestion des ressources humaines, à la gestion des secours médicales, à la gestion des équipements et enfin à la gestion des différentes unités. Sur le niveau stratégique, il y a peu de décision, ce qui nous incite à recommander un renforcement d'une vision à long terme du fonctionnement du SDIS à travers la mise en place régulièrement des stratégies à long terme. Le niveau tactique est remarquablement bien couvert sur l'ensemble des fonctions. Sur le très court terme et l'opérationnel il ya du progrès à faire notamment sur les fonctions gestion des équipements, des ressources humaines et la gestion des différentes unités.

### **III.3.3.Synthèse**

La modélisation des maillons majeurs du RLU consolide notre réflexion concernant la complexité du réseau. Les différents modèles de processus montrent la diversité d'accès au RLU, et cela pose le problème du choix du patient de s'auto diagnostiquer et donc d'accéder directement à un service qui va le prendre en charge. Ce comportement conduit souvent les patients à s'auto orienter directement à une SU alors que leur état ne le nécessite pas. Cette complexité est accentuée par la diversité des différents acteurs, et par les dysfonctionnements de la permanence des soins.

La seconde raison qui rend ce réseau complexe est le manque de lisibilité des prérogatives et des périmètres d'intervention des différents acteurs. A titre d'exemple, une personne qui appelle le centre 15 va être orientée par un médecin du SAMU qui peut mobiliser le SMUR pour intervenir sur une victime s'il pense que c'est le meilleur moyen d'intervenir. Si cette même personne avait composée le 18, le médecin du SDIS aurait fait le choix et donc mobilisé soit un effecteur du SDIS, soit déclencher une concertation avec le SAMU pour une prise de décision commune. Cet exemple montre bien qu'il n'y a pas d'unicité d'action, car les deux acteurs sont en concurrence pour la prise de décision et pour l'action. Une meilleure collaboration et coordination entre les acteurs seraient alors nécessaires pour faire face à ce type de problème.

Une absence de vision claire sur les processus décisionnels est aussi à signaler. La plupart des acteurs manquent de lisibilité et de sensibilisation concernant l'importance des décisions pour améliorer leur

fonctionnement et améliorer la qualité de prise en charge des patients. Par ailleurs, une vision temporelle et fonctionnelle des décisions prises (ou à prendre) par ces acteurs est nécessaire et doit être mise en œuvre.

Le tableau suivant fait la synthèse des prérogatives de chaque acteur et met en évidence la problématique de décision liée au réseau. Les flux de décision sont représentés par des flèches continues de couleur bleue, et les flux d'informations relatifs au patient et son état de santé sont représentés par des flèches discontinues en rouge.

		Fonctions			
		régulation	transport	Soins d'urgence	Suite de soins
Acteurs	Pompiers	Oui	Oui	Non	Non
	SAMU/SMUR	Oui	Oui	Oui	Non
	MG	Oui	Non	Oui	Non
	SU	Non	Non	Oui	Oui
	Ambulanciers privés	Non	Oui	Non	Non
	patient	Oui	Oui	Oui	Oui
		Flux d'informations concernant le patient et son état (source - destination) Décision déclenchant une activité (décideur – acteur)			

Tableau 8 Synthèse des actions prises en charge par chaque acteur

L'analyse de ces flux met en évidence le fait que le SAMU est l'acteur principal de la régulation et le SDIS est un acteur secondaire de la régulation.

Les structures des urgences sont l'acteur de soins d'urgence principal.

Chaque acteur régulateur dispose de son propre moyen de transport.

Dans la section suivante, nous présentons un modèle centré sur les décisions d'aide au pilotage du RLU.

## III.4.Modèle global du réseau logistique des urgences

À travers l'élaboration d'une grille globale de pilotage, nous abordons ici les problèmes de décision relatifs au RLU. Lors du premier chapitre, nous avons caractérisé le RLU à partir d'une revue bibliographique par une segmentation des acteurs impliqués dans la prise en charge. La modélisation des différents acteurs consolide cette segmentation. Les fonctions retenues sont expliquées dans le tableau suivant, qui retrace le processus global de manière agrégée en montrant l'enchaînement des différentes fonctions, et les acteurs majeurs impliqués.

<b>Fonction de régulation</b>	Cette fonction inclut les acteurs de la régulation et de la réorientation des patients, les acteurs majeurs de cette fonction sont : le SAMU et le SDIS.
<b>Fonction de transport</b>	Cette fonction comporte les acteurs responsables du transport des patients des lieux de détresse vers un établissement de soins d'urgence, les acteurs majeurs de cette fonction sont le SMUR, le SDIS et les ambulanciers privés.
<b>Fonction de Soins d'urgences</b>	C'est l'ensemble des établissements capables de fournir des soins d'urgence aux patients. Les acteurs de cette fonction sont les SU (publics et privés), les médecins libéraux, et les MMG.
<b>Fonction de transport</b>	Cette fonction comporte les acteurs responsables du transport des patients des établissements de soins d'urgence vers un établissement de suite de soins, les acteurs majeurs de cette fonction sont le SMUR, et les ambulanciers.
<b>Fonction de suite de soins</b>	L'ensemble des établissements du réseau globale qui accueillent les patients urgents pour leur fournir des suites de soins adaptées, nous mentionnons entre autre : les SSR (suite de soins et réadaptation), les HAD, et les hôpitaux.

Tableau 9 Processus agrégé du réseau logistique des urgences

Ce processus agrégé nous sert de base pour proposer une grille de pilotage pour le RLU, selon les fonctions prédéfinies. Cette grille a l'avantage de présenter les problématiques génériques de décision de l'ensemble du RLU concernant les thématiques : évaluation de la performance, conception (dimensionnement, configuration, organisation) exploitation (planification, ordonnancement suivi, ..). La grille ci-après décline les problématiques sur différents horizons allant du stratégique à l'opérationnel en passant par le tactique.



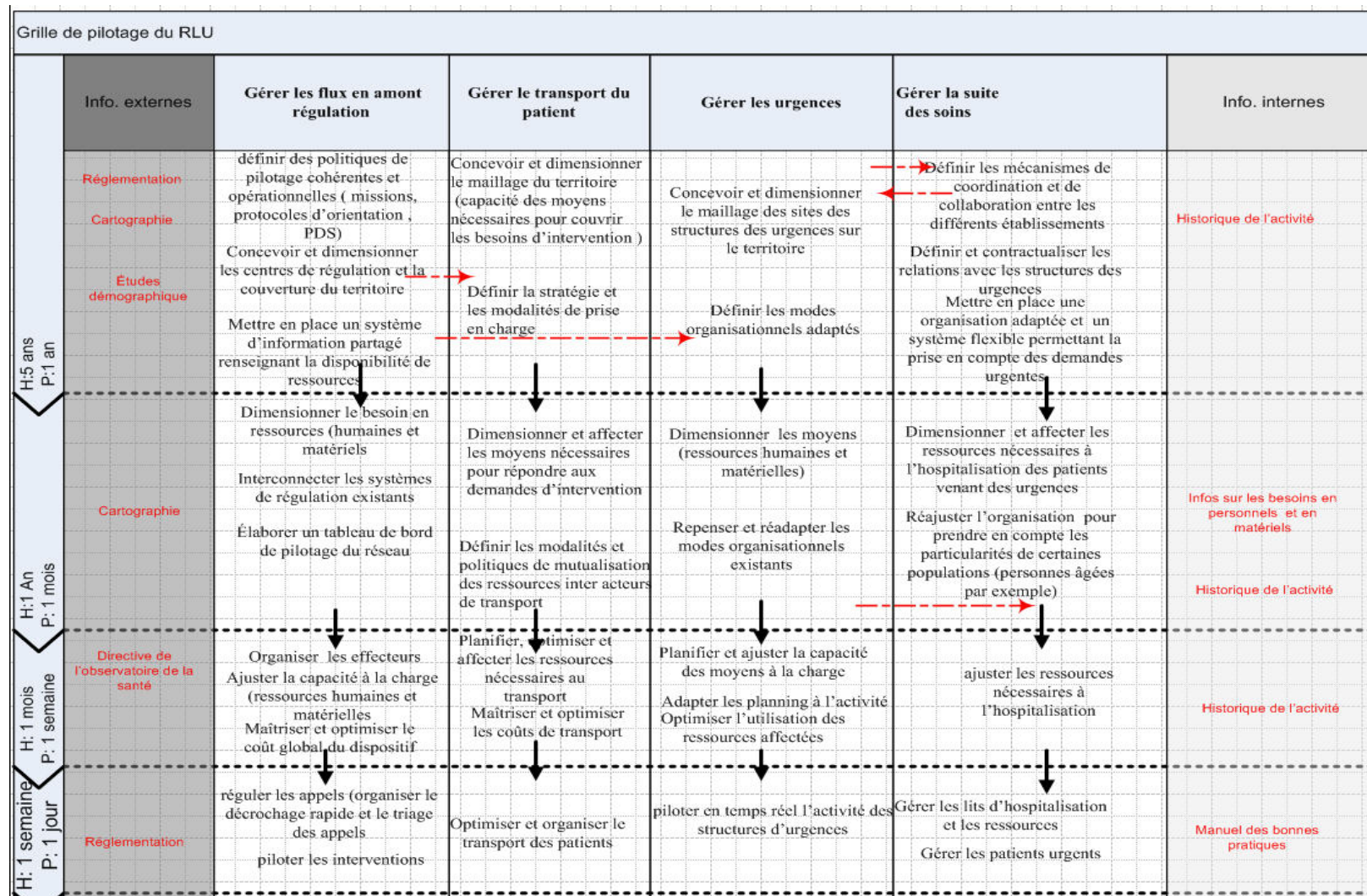


Figure 29 Grille de pilotage du RLU

L'objectif de cette grille est double, d'abord de fournir une photographie statique des différents problèmes décisionnels liés au RLU ce que permettra aux acteurs concernés d'avoir un outil pratique d'aide au pilotage. De l'autre côté, de fournir un cadre pratique pour évaluer et organiser la recherche autour des problématiques liées au RLU (Belaidi et al. 2007b).

Cette grille est largement inspirée de la grille de décision de la méthodologie GRAI (Ducq et al. 2005). Elle nous a semblé un outil puissant pour représenter les différents centres de décision du RLU.

## III.5.Conclusion

L'objectif du chapitre a été d'identifier et de modéliser les principaux acteurs composant le RLU. La modélisation a été faite sur deux niveaux : un niveau de détail par acteur en considérant l'ensemble des flux pris en charge par celui-ci, et un niveau global de modélisation de l'ensemble du réseau d'urgence grâce à une grille de pilotage.

Nous avons présenté à travers ce chapitre une modélisation détaillée du réseau logistique des urgences (RLU), en prenant comme exemple la région Rhône-Alpes. Nous avons également synthétisé au début du chapitre une revue bibliographique sur la modélisation d'entreprise. Afin de faciliter notre approche de modélisation.

Pour entamer la phase de modélisation, nous sommes partis de l'hypothèse que l'acteur pivot des urgences est représenté par les structures des urgences (SU) au sein des hôpitaux. Nous avons alors distingué l'amont des urgences, constitué du SAMU, des Pompiers, des médecins généralistes ...etc. Ainsi que, l'aval des urgences comprenant les services d'hospitalisation spécialisés, les soins de suite, les maisons de retraite, l'hospitalisation à domicile, ...etc. Dans ce travail, nous nous sommes focalisés d'une part sur la modélisation des SU et d'autre part, sur l'étude de l'amont des urgences en modélisant le réseau amont de prise en charge, une étude plus détaillée sur la structuration et le pilotage du RLU sera proposée dans le chapitre suivant.



## **Le réseau logistique des urgences : proposition d'outils pour la structuration et le pilotage par la performance**

---

*Dans ce chapitre, nous proposons une démarche de conception, de configuration, et de pilotage du réseau logistique des urgences, cette démarche est structurée autour de deux étapes, et basée sur un simulateur pédagogique pour tester différentes configurations du réseau, et un ensemble d'indicateurs pour l'évaluation de la performance. Des indicateurs de délai que nous intégrons dans l'étape de configuration du réseau, mais aussi des indicateurs de collaboration que nous avons spécifiés suite à l'insuffisance en terme de collaboration relevée lors du diagnostic du RLU. Nous proposons une réflexion sur le pilotage du réseau basée sur ces indicateurs de collaboration.*

---

## IV.1.Préambule

Dans ce chapitre, nous présentons une démarche d'aide à la décision pour la conception, la configuration et le pilotage du réseau logistique des urgences, cette démarche permettra aux acteurs du RLU de fournir des réponses à plusieurs problèmes de prise de décision au niveau stratégique, tactique ou opérationnel.

La phase de conception est basée sur une analyse stratégique de l'existant basée sur la modélisation d'entreprise du RLU, cette phase est largement abordée dans le chapitre précédent, elle sera augmentée et enrichie dans ce chapitre par une étape de diagnostic et d'identification des scénarios d'amélioration du fonctionnement du réseau. Ces améliorations sont une synthèse des recommandations faites dans le cadre des travaux du projet HRP3 à partir des rencontres avec les professionnels de santé, mais aussi des recommandations proposées par les pouvoirs publics et en particulier la MeAH (Mission d'expertise et d'Audit Hospitalier) dans les études sur les urgences. Nous proposons par la suite un ensemble d'indicateurs de performance pour aider à l'évaluation du réseau et fournir aux acteurs un outil d'aide à l'évaluation de leur performance, ces indicateurs sont de deux types, indicateurs de délai, et indicateurs de collaboration.

Une étape clé de la démarche est la (re) configuration du RLU qui consiste à trouver la meilleure configuration du réseau en comparant les performances des différents scénarios d'amélioration à l'aide d'un démonstrateur pédagogique basé sur un modèle de simulation. Dans le cas où les configurations évaluées ne sont pas satisfaisantes, de nouveaux scénarios peuvent être identifiés. De nouvelles configurations sont ainsi générées et de nouvelles simulations peuvent être reconduites.

La dernière phase de la démarche est le pilotage opérationnel du RLU, nous proposons une approche basée sur la collaboration inter acteurs pour mieux piloter le réseau. Nous illustrons avec un exemple plus loin dans le chapitre, cette approche fondée sur les indicateurs de collaboration.

## IV.2. Conception et configuration du réseau logistique des urgences (RLU)

Quand le réseau logistique des urgences ne répond pas aux exigences requises par le patient et par les acteurs impliqués, il peut être bénéfique pour lui de remettre en cause sa structure et de la modifier. Autrement dit, il peut être intéressant de reconcevoir et de reconfigurer le réseau. La démarche de reconfiguration est déclenchée à la suite d'une analyse stratégique et d'un diagnostic organisationnel du réseau. C'est en effectuant ces derniers qu'on peut se rendre compte si la structure actuelle du réseau répond encore aux besoins des patients et aux objectifs des différents acteurs.

Le cycle de développement d'un réseau logistique des urgences proposé est constitué de cinq étapes : une étape de diagnostic et d'analyse stratégique, une étape d'identification des scénarios d'amélioration, une étape de spécification d'indicateurs d'évaluation, une étape de sélection et d'évaluation de la configuration la plus satisfaisante, et enfin une étape d'implantation, la figure ci-dessous détaille ce cycle de développement.

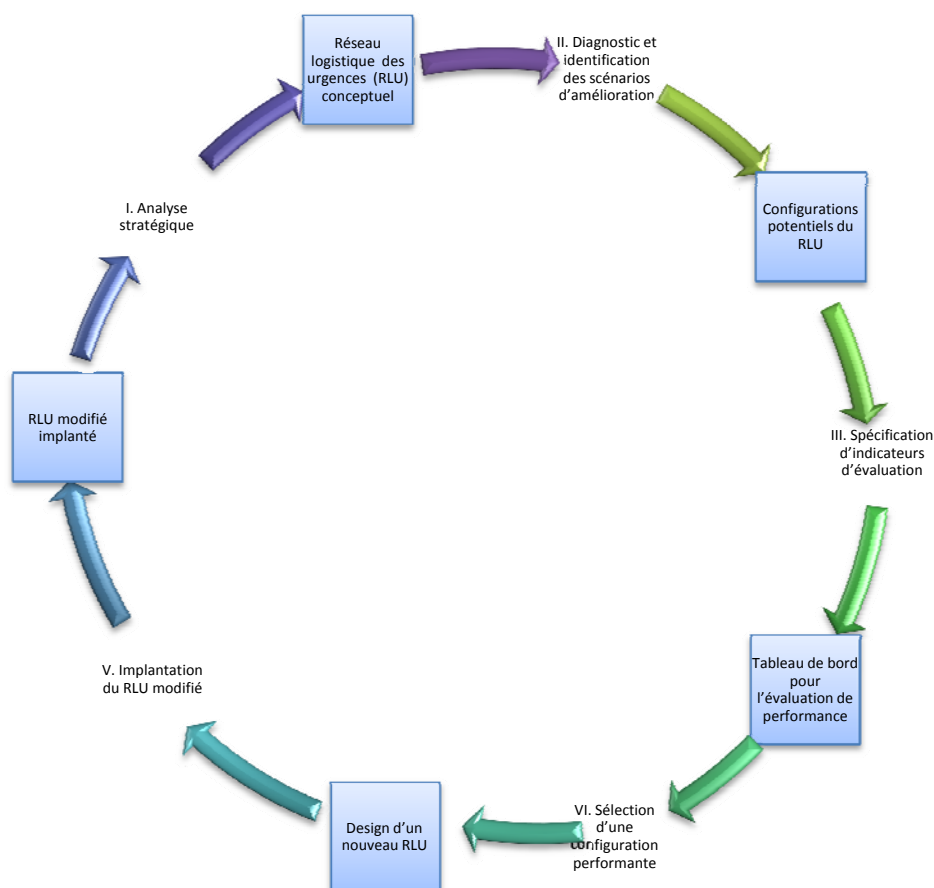


Figure 30 Cycle de développement d'un réseau logistique des urgences

## IV.2.1. Analyse stratégique du RLU

La phase de diagnostic du réseau est largement abordée dans le chapitre 3, nous avons modélisé les différents acteurs et proposé une cartographie du réseau globale des urgences. Nous allons enrichir ce diagnostic par une analyse stratégique de la structure du réseau afin de faciliter l'étape d'identification des scénarios d'améliorations.

Pour reconstruire le graphe du réseau, nous allons utiliser deux outils d'analyse issus de l'analyse des réseaux sociaux Unicit (Borgatti et al. 2002) et son formalisme graphique NetDraw (Borgatti 2002).

Nous reprenons la description faite dans le chapitre 3 sous forme d'une matrice de dépendance, un lien entre deux acteurs est caractérisé par 1, l'absence de lien est caractérisé par 0. Le tableau suivant synthétise ces relations :

	patient	SAMU	SDIS	SMUR	AP (Ambu privé)	MMG	SU	SOS médecins	MG (médecin généraliste)	MS (médecin spécialiste)	SSR	Hôpital	Clinique privé	Maison (HAD)
patient	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
SAMU	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
SDIS	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
SMUR	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
AP (Amb privé)	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
MMG	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
SU	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
SOS médecins	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
MG (médecin généraliste)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
MS (Mé spécialiste)	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
SSR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Hôpital	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Clinique privé	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Maison (HAD)	0													0

Tableau 10 Matrice de relations du réseau logistique des urgences

Cette matrice nous a permis de dessiner le graphe du réseau avec l'outil Ucinet et le réseau résultant est le suivant :

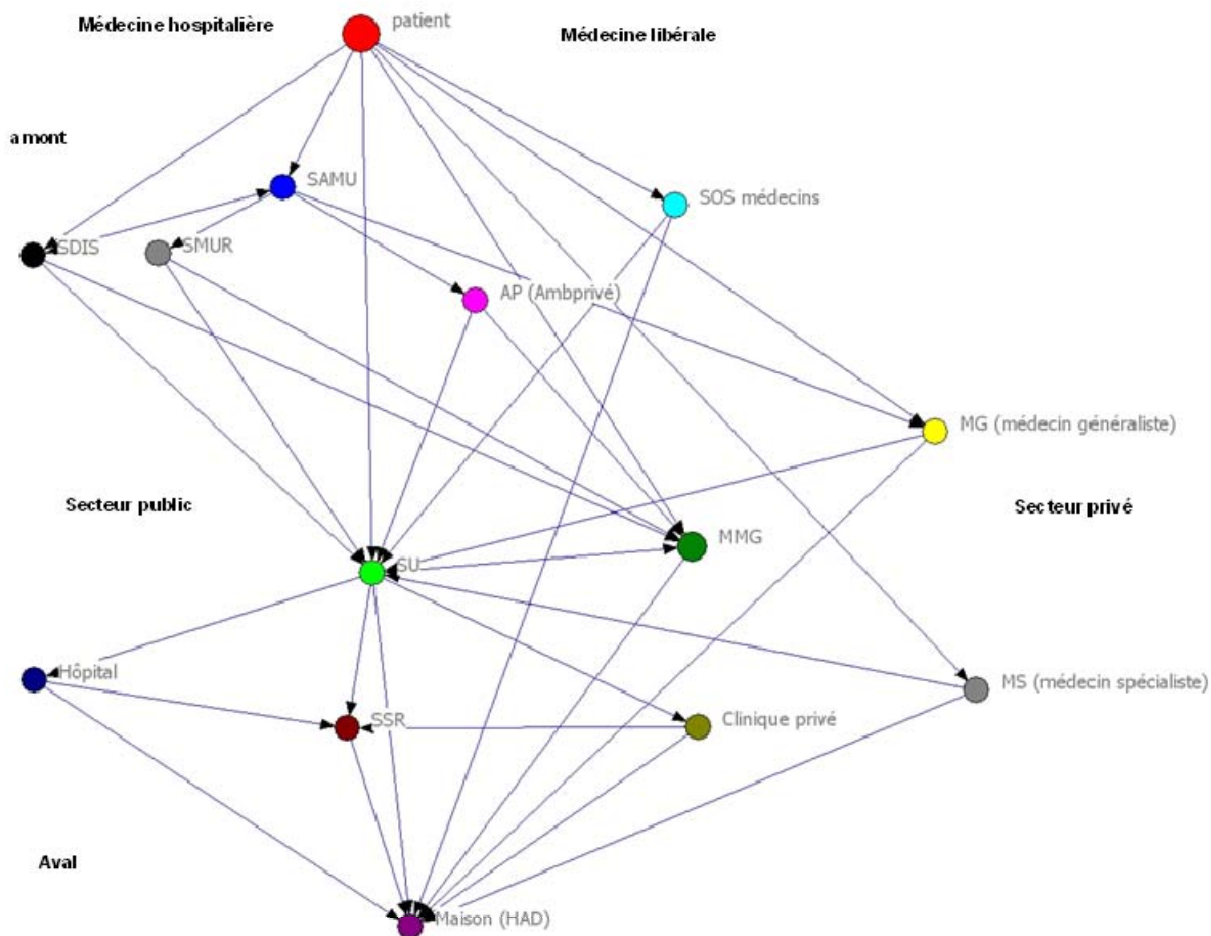


Figure 31 Graphe du réseau logistique des urgences

Analyse : nous avons élaboré le graphe du réseau à partir des communications inter-acteurs, les communications considérées dans ce cadre sont de type flux physique (flux de patients), et flux décisionnel (la régulation majoritairement). Si on compare cette structure du réseau avec les types de réseau évoqués dans le chapitre 2, nous pouvons assimiler ce réseau à un réseau négocié décrit par DEKKER. Dans ce réseau plusieurs acteurs pilotes régulent le réseau sur un segment déterminé. En amont, il y a le SAMU qui pilote l'aide médicale urgente, parfois assisté dans ce rôle par le SDIS et SOS médecins. Les structures des urgences décident de l'orientation du patient en aval des urgences. Enfin, il y a le patient qui possède un pouvoir de s'auto déclencher.

Les acteurs pilotes communiquent mutuellement, ce qui est une caractéristique de l'architecture d'un réseau négocié, adapté aux réseaux des urgences selon Dekker (Dekker 2001).

Avec l'outil d'analyse des réseaux Ucinet, nous pouvons faire des études statistiques sur ce réseau complexe. A titre d'exemple, nous pouvons déterminer les acteurs clés du réseau en calculant l'indice « CORE/PERIPHERY » voir (Muñiz and Carvajal 2006), cet indicateur calculé par UCINET est basé sur la comparaison avec une structure idéale du réseau en fonction des données disponibles. On suppose que les acteurs, avec des relations plus fortes (centralité de degré plus grand) sont ceux qui forment le noyau principal (cores actors). Les résultats sont affichés sur l'image suivante :



(scénario 2), et le patient (scénario 4). L'objectif est d'évaluer quantitativement leur impact sur la performance globale du réseau logistique des urgences.

Les différents scénarios sont représentés dans la figure ci-dessous.

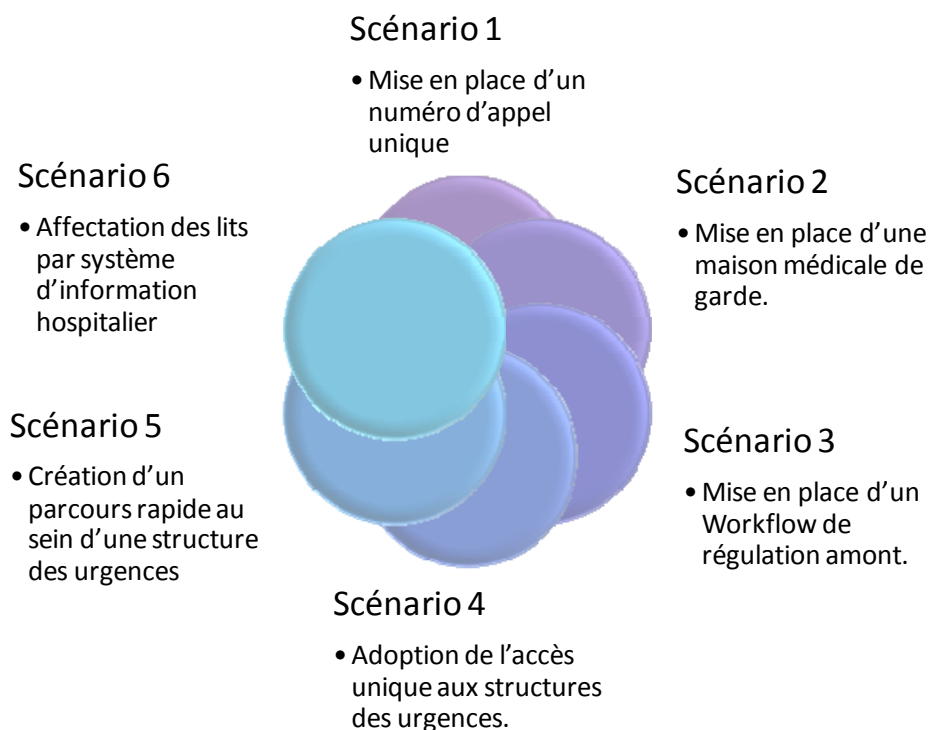


Figure 33 Synthèse des scénarios d'amélioration

### Mise en place du numéro d'appel unique (scénario 1)

L'idée de cette proposition d'amélioration consiste à passer d'un système décentralisé de régulation médicale, effectuée par le SAMU (le centre 15) et le SDIS (à travers son centre de régulation le CTA, centre de traitement d'alerte, 18 et 112), à un système de régulation centralisé au sein d'un centre doté d'un numéro d'urgence unique.

### Mise en place de maison médicale de garde (scénario 2)

L'objectif de cette proposition est de faire face aux problèmes d'engorgement et des attentes très longues des patients dans les SU, en absorbant une partie des recours aux SU.

Pour évaluer l'impact de cette proposition, il convient de tester l'implantation de la MMG sur un territoire où elle est absente.

### Mise en place d'un Workflow de régulation en amont (scénario 3)

La mise en place d'un workflow de régulation permet à l'acteur pilote du réseau, en l'occurrence le SAMU de mieux orchestrer et gérer le transport du patient vers sa destination rapidement et efficacement, en adoptant des règles de gestion objectives. Ainsi, au lieu de transporter le patient dans

une SU choisie aléatoirement, le SAMU sélectionne à l'aide d'un Workflow une SU en fonction du délai de prise en charge actuel, et du taux d'occupation des ressources (box, lits).

#### Adoption de l'accès unique aux urgences (scénario 4)

Parmi les problèmes qui affectent le pilotage du réseau, la difficulté de maîtriser les flux de patients entrant dans le réseau, notamment ceux qui arrivent directement aux urgences. L'objectif de cette proposition d'amélioration est alors, de tester l'impact d'une régulation complète par le SAMU de tous les flux des patients qui sollicitent des soins dans les SU. Ainsi l'accès direct aux SU sera fermé, et toute demande de recours aux urgences passera par le centre de régulation des urgences.

#### Création d'un parcours rapide (unité rapide) au sein de la SU (scénario 5)

Cette proposition se focalise sur l'acteur pivot structure des urgences, afin de contribuer à désengorger cet acteur. La proposition consiste à créer et tester la pertinence de la mise en place des unités ou des parcours dédiés à une certaine population qui ne nécessite pas de traitements lourds (urgences graves). Une petite partie de box de consultation et des ressources humaines de la SU seront dédiés à la prise en charge des patients relevant de la permanence des soins dont la durée de passage est généralement courte.

Nous avons spécifié cette recommandation d'amélioration, suite à une étude de réorganisation que nous avons menée avec une structure des urgences de la région Rhône Alpes (Structure des urgences de Saint Etienne), nous présentons en détail dans la section suivante cette étude de cas et les principaux résultats de l'étude.

#### Réalisation de l'affectation des lits par SIH (système d'information hospitalier) (scénario 6)

L'informatisation du système de santé est une recommandation d'actualité des pouvoirs publics et des professionnels de santé. La mise en place d'un système d'information hospitalier (SIH) partagé entre les structures des urgences et les hôpitaux représente une piste d'amélioration prometteuse pour une meilleure prise en charge des patients à hospitaliser en aval des urgences. Cette amélioration consiste à affecter des lits d'hospitalisation des patients urgents par le SIH, où les hôpitaux et les établissements d'aval renseignent leur disponibilité de lits d'hospitalisation.

### **IV.2.2.2. Les structures des urgences : étude de faisabilité du scénario 5**

L'objet de cette section est de présenter la démarche et les résultats de l'étude de cas qui nous a conduit à la bonne pratique organisationnelle de la mise en place de l'unité rapide (scénario 5) au sein d'une structure des urgences, acteur majeur du réseau, souvent considéré comme l'acteur pivot et le



goulot du réseau. Nous présentons au travers ce travail, la démarche suivie, et les résultats obtenus lors du déploiement de la démarche.

## Les structures des urgences : complexité des problèmes et perspectives de résolution

« Les services d'urgence en France ont été dépassés par leur succès. Entre 1996 et 2003, soit peu de temps après leur autorisation par les agences régionales de l'hospitalisation (ARH) en 1998, le nombre de passages dans ces services est passé de 10 à 14,5 millions, engendrant une très forte pression au quotidien sur des services dont la montée en charge a été très rapide et, dans certains cas, une très forte tension dans les relations internes de l'hôpital et avec les malades. »<sup>1</sup>, ce passage extrait de la revue Actualité et Dossier en Santé Publique (Castex 2005) montre le rôle important des structures des urgences (SU) anciennement appelées services des urgences dans le réseau de soins, et l'intérêt croissant des professionnels pour trouver des solutions aux problèmes qui les affectent. Le schéma ci après illustre bien la place qu'occupent les structures des urgences dans le réseau logistique des urgences (RLU)

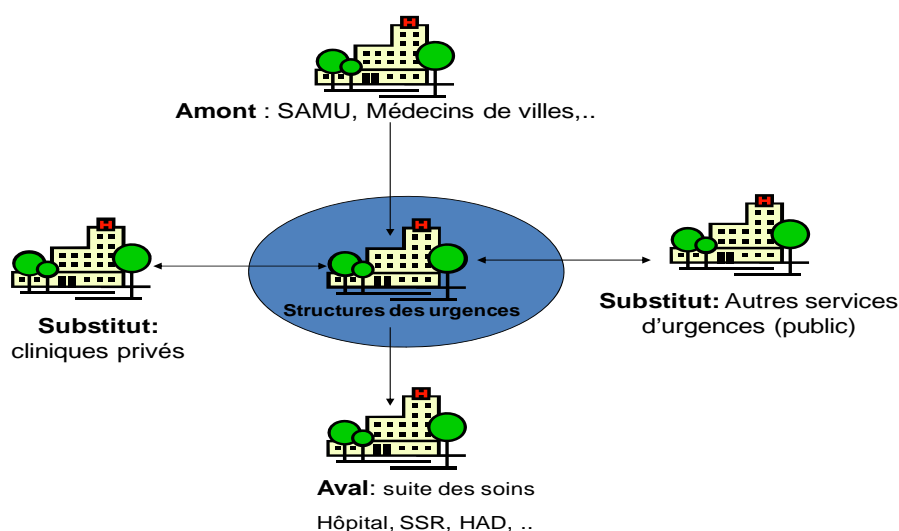


Figure 34 Place des structures des urgences dans le réseau logistique des urgences

## Problèmes des structures des urgences

Comme nous l'avons mentionné plus haut, les structures des urgences sont victimes de leur succès, l'augmentation du nombre de passages aux urgences n'a fait que croître depuis 25 ans. Les problèmes commencent à être abordés par les pouvoirs publics, nous présentons ci après une synthèse des points qui peuvent être améliorés pour une meilleure prise en charge des patients et une meilleure efficacité des SU. Cette synthèse s'appuie en partie sur un travail que nous avons réalisé dans le cadre du projet

<sup>1</sup> Jean Castex : Directeur de l'Hospitalisation et de l'Offre de soins

HRP3, portant sur le diagnostic du réseau des urgences (Belaidi and Wang 2008). Ce travail est réalisé à partir des rapports des instances officielles et des travaux du projet HRP3.

Les problèmes sont classifiés suivant trois grands thèmes : organisation, décision et évaluation de la performance. Le thème d'organisation porte sur une interrogation de la stratégie de déploiement, l'allocation et l'utilisation des ressources, les modalités de prise en charge, et le fonctionnement des structures des urgences. Le thème de décision se focalise sur les conditions de prise de décision, la communication et l'interaction de décision, ainsi que la rationalité de décision. Les problèmes identifiés sur ce thème nous permettent de clarifier les différents points faibles, pour ensuite envisager des solutions d'amélioration efficaces. Le thème d'évaluation s'intéresse à identifier les problèmes liés à la performance de l'acteur cela permettra de relever les points à améliorer en termes d'efficacité et d'efficience de prise en charge des patients.

#### Points à améliorer d'ordre organisationnel

Nous résumons ci-après les points qui peuvent être améliorés couvrant des aspects organisationnels :

- Accès libre aux soins des urgences : Le patient dispose d'un accès direct et libre aux SU, qui ouvrent généralement 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, et 365 jours par an. Les patients arrivent aux SU soit de leur propre initiative, soit sur prescription de leur médecin généraliste, soit par un moyen de secours. En plus les SU en France ont l'obligation de prendre en charge médicalement tout patient qui se présente, même s'il ne relève pas de l'urgence.
- Triage des patients : Les spécialistes de l'urgence ont élaboré en 1994 une échelle de gravité en cinq classes appelée la classification clinique des malades aux urgences (CCMU), qui désigne la gravité clinique par ordre croissant de CCMU de 1 à 5. Mais elle n'est pas obligatoire et elle est insuffisamment utilisée par les SU. Selon des statistiques officielles (Baubeau and Carrasco 2003; Carrasco and Baubeau 2003), seul 3% sont en état de pronostic vital (CCMU 4&5). Les patients classés en « non urgents » doivent attendre plus longtemps du fait du passage de patients jugés prioritaires, ce qui provoque des mécontentements et rend les conditions de travail plus difficiles. Le triage exercé par un infirmier d'orientation et d'accueil (IOA), est parfois difficile et « sous tension ».
- Une clientèle concentrée sur les personnes âgées : Le vieillissement de la population a influé particulièrement dans l'augmentation du nombre des personnes âgées aux SU. Une croissance de 9,6% a été constatée entre 2000 et 2004 par rapport au taux global de 2%. Les personnes de plus de 70 ans représentent seulement 14 % de l'ensemble

des usagers, mais constituent plus de 38% des demandes d'hospitalisation (Carrasco and Baubeau 2003).

- Allongement des temps d'attente et des durées de séjour : Les études mettent en évidence des sources d'allongement des temps de passage : la mise en box, la réalisation d'un examen complémentaire et la recherche d'un lit d'hospitalisation (Le Spegagne and Cauterman 2005).
- Augmentation du nombre de passages aux structures des urgences : l'activité des SU a connu une forte croissance en contre partie le nombre des SU reste stable. cette inadéquation mixée avec les autres facteurs (cités dessus), par exemple les temps d'attente et les durées de séjour, engendre un phénomène d'engorgement des SU qui se manifeste par les couloirs encombrés, ce phénomène d'engorgement peut être défini comme l'admission d'un nombre de patients plus grand à l'instant T que la structure ne peut en absorber.

D'autres points existent qui ne concernent pas que les SU, mais qui sont des problèmes d'interfaces partagés avec d'autres acteurs, nous en recensons ci après quelques uns :

- Difficulté de la continuité de soins : Les difficultés de la continuité des soins dans des acteurs en aval du réseau comme les maisons de retraites, sont des constantes soulignées sur l'ensemble des régions et départements. Ceci aboutit à des transferts vers les SU des centres hospitaliers, notamment au cours ou juste avant les weekends, c'est à dire les vendredi soir.
- Manque de lits en aval des urgences : l'augmentation de fréquentation des SU conduit inévitablement à la saturation des lits d'hospitalisation et à des conflits entre le flux des patients d'urgence et le flux des patients programmés.
- Problème de coordination en aval des urgences : l'insuffisance de communication entre les acteurs de l'aval et les SU sont signalés à plusieurs reprises dans plusieurs rapports.

#### Points à améliorer d'ordre décisionnel

Nous résumons ci-après les points qui peuvent être améliorés couvrant des aspects décisionnels :

- problèmes liés au triage des patients : Pour les patients non urgents, il serait possible de réorienter ces patients vers d'autres types de prise en charge, afin de minimiser l'encombrement des SU.

- Problème de recherche de lits : La recherche de lits d'aval est une tâche complexe et pénible, les médecins, le cadre de santé, et les infirmiers consacrent beaucoup de temps au téléphone pour trouver un lit d'aval. En cas de manque de lits d'aval, les patients restent au SU et encombre cette dernière. Cela est dû essentiellement aux problèmes d'interface avec les acteurs de l'aval (acteurs de la fonction suite de soins).
- Problèmes de décision liés à la libération des lits dans la journée : La libération des lits d'hospitalisation s'effectue généralement l'après midi. Cette tradition incompatible avec des flux continus des patients urgents entraîne un prolongement de l'attente à la SU.

#### Points à améliorer sur l'évaluation de la performance

Nous résumons dans cette section les points qui peuvent être améliorés couvrant des aspects d'évaluation de performance des SU :

- Le coût des SU est calculé à partir des données issues des « retraitements comptables ». Toutefois ces retraitements ne permettent pas d'identifier l'ensemble des dépenses relatives à l'activité d'urgence.
- Problèmes d'interfaces entre les structures des urgences, les services médico-techniques et les services d'hospitalisation, les indicateurs suivant sont à renseigner :
  - des délais moyens d'obtention des examens et de leurs résultats,
  - des délais moyens de consultation d'un spécialiste,
  - des durées moyennes de séjour à l'UHCD.
- Problèmes de coordination entre ces différents acteurs (Colombier 2007), nous trouvons :
  - la coordination entre les MMG et les structures d'urgence,
  - la coordination entre les structures d'urgence, les services médico-techniques et les services d'hospitalisation internes et externes,
- Absence d'indicateurs d'évaluation de la coordination entre les structures des urgences et les acteurs de l'aval des urgences, les indicateurs suivant ne sont pas connus :
  - le nombre de patients adressés par chaque service sur le nombre de passages aux urgences,
  - le nombre de patients ayant passés plus de deux nuits consécutives à l'UHCD sur nombre de patients ayant été hospitalisés dans l'UHCD,
  - la répartition en pourcentage de chaque type d'orientation après passage en UHCD par rapport au nombre de patients reçus dans l'UHCD,

- la répartition en pourcentage de chaque type d'orientation à la fin du séjour aux urgences par rapport au nombre de passages total.

Enfin, les structures des urgences sont le point de convergence des dysfonctionnements du système de soins. Des recommandations d'améliorations par les pouvoirs publics commencent à apparaître, et touchent principalement des aspects organisationnels, comme la mise en réseau des acteurs, la favorisation de la coopération et la mutualisation des ressources, l'amélioration de la communication inter-acteurs et l'augmentation des moyens pour faire face aux inadéquations charges capacités des ressources. Pour plus de détail sur ces recommandations nous les avons synthétisés dans le cadre du projet HRP3 (Wang and Belaidi 2008).

Dans la suite cette étude, nous abordons plus en détail la démarche que nous avons choisie pour contribuer à résoudre les problèmes exposés précédemment qui affectent les structures des urgences.

### Démarche d'accompagnement suivie

La démarche proposée est inspirée du milieu industriel et basée sur l'utilisation conjointe des outils descriptifs de modélisation d'entreprise, et des outils dynamiques de simulation, dans une démarche globale et intégrée d'analyse de processus de production de soins et d'accompagnement aux changements organisationnels.

La démarche proposée, détaillée ici dans le cas d'une structure des urgences, est un élément majeur dans la recherche d'outils d'aide à la décision pour accompagner un projet de réorganisation, par des éléments objectifs d'évaluation de la performance.

Cette démarche d'accompagnement décrite dans la figure suivante repose sur une première phase d'analyse de l'existant avec la modélisation d'entreprise. L'intérêt de cette étape est de permettre de formaliser le fonctionnement du système, et de poser un diagnostic organisationnel.

La phase suivante consiste à concevoir un système cible qui permettra de mieux gérer les flux de patients à travers les SU. Cette phase de conception du système cible conduit au test de performance de nouvelles organisations, qui permet de valider les choix organisationnels grâce à l'outil de simulation avant la phase d'implantation du système cible.

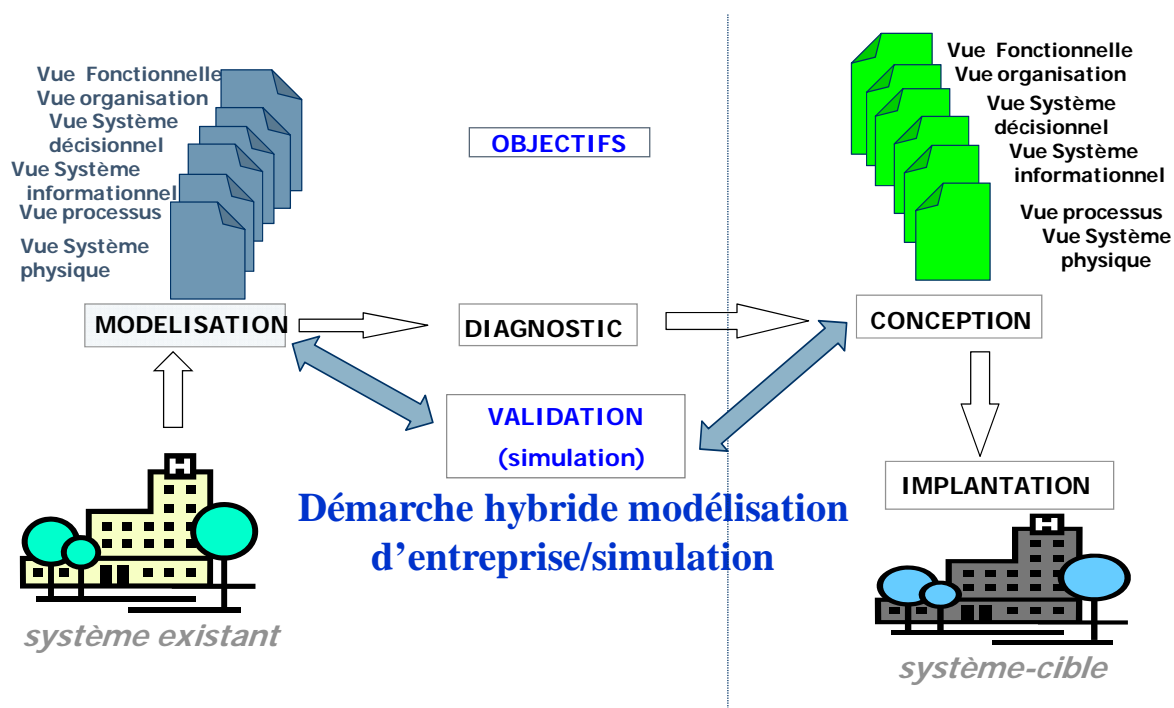


Figure 35 Démarche de projet d'accompagnement du changement

### Cas d'application : CHU Saint Etienne

Le CHU de Saint Etienne s'est donné pour objectif dans le cadre de sa démarche qualité de minimiser les temps d'attente et les durées de séjour pour les patients prises en charge au niveau de la structure des urgences située à Bellevue à Saint Etienne.

### Modélisation de l'existant

La première étape de l'étude est l'utilisation de la modélisation d'entreprise pour représenter le système. Lors du chapitre précédent, nous avons présenté une méthodologie de modélisation d'entreprise basée sur une approche systémique adaptée au milieu hospitalier. Nous avons utilisé cette méthodologie pour la modélisation de la SU. Les différents modèles sont élaborés et représentés dans ce chapitre.

### Phase de diagnostic

Suite à la phase de modélisation, nous avons analysé l'activité de la structure pour l'année 2004. Les données enregistrées par le Programme de Médicalisation du système d'Information (PMSI) ne suffisant pas à une analyse fine de la performance en termes de durées de séjour et de temps d'attente des patients, la SU a développé une base de données pour suivre l'activité de chacune des unités UF et UG. Cette analyse nous a permis de constater une forte variabilité des durées de séjour des patients entre les deux unités, et au sein d'une même unité.

Toutefois, les outils actuels de saisie des temps ne permettent pas de distinguer les gammes d'intervention, de suivre les trajectoires des patients dans la structure, ni de mettre en place des indicateurs sur les durées de séjour et les causes des temps d'attentes des patients.

A partir des données statistiques de la structure nous avons analysé l'adéquation entre la charge et la capacité d'accueil des deux unités UF (7 box) et UG (8 box). Nous avons remarqué que 74% des patients relèvent de l'UF, avec des durées moyennes de séjour de l'ordre de 3,7 heures en UF, et de 11 heures en UG. L'importance des flux de l'UF justifie le fait de centrer la première phase d'analyse sur cette unité.

Cette analyse a montré dans l'UF des taux d'occupation moyen de l'unité (nombre de patients présents dans l'unité/ le nombre de box total) très élevés, de l'ordre de 200% avec des taux pouvant atteindre ponctuellement 700% sur certaines périodes critiques de l'année (figure 6). Cette forte variabilité contribue à encombrer la structure et allonger les durées de séjour des patients.

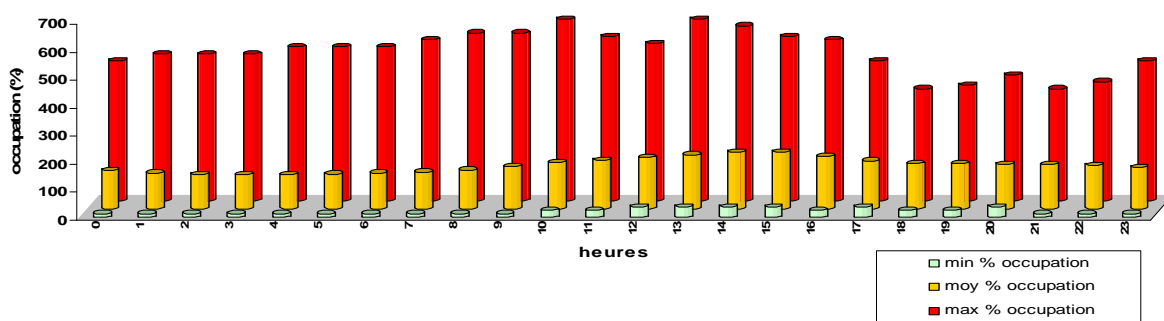


Figure 36 Variabilité des taux d'occupation horaire pour l'UF sur l'année 2004

Nous nous sommes intéressés aux causes des attentes constatées à chaque étape du processus, pour mettre en évidence des familles de patients, dont la DMS est plus fortement impactée par l'engorgement de la SU. L'analyse des dysfonctionnements faite par le personnel, met en évidence d'une part les problèmes de synchronisation et de coordination avec d'autres services lors des examens complémentaires et des avis spécialisés, et d'autre part les problèmes de disponibilité des lits de soins de suite pour l'hospitalisation des patients. Ces problèmes ralentissent les flux, créent des goulots et génèrent des délais d'attente pour le patient. Ces différents éléments apparaissent soit comme des contraintes soit comme des ressources partagées, dans le modèle de la vue processus de prise en charge du patient.

La prise en compte de ces problèmes n'a pas fait l'objet de notre étude car elle ne peut trouver de réponse au seul niveau de la SU, ni même de l'établissement. Elle appelle une approche plus globale d'amélioration de la coopération entre les différents services voire les établissements intervenant tout au long de la chaîne logistique du système de prise en charge de l'urgence.

## Campagne de saisie

Pour préciser les données concernant les différents temps de traitement, et les temps d'attente, une expérimentation (campagne de saisie) a été organisée sur l'unité fonctionnelle pendant un mois (Champalle 2006). Une fiche type de saisie a été élaborée, permettant de mesurer l'effet des causes d'attente (examens complémentaires, avis spécialisés, disponibilité lit) sur les durées des activités.

Lors de l'analyse des résultats de la campagne de saisie, nous avons pu identifier un profil de patients représentant 72% de la population étudiée. Ces patients dits « patients maîtrisés » sont des patients pour lesquels tous les actes de la prise en charge sont assurés par le personnel de la SU. Ces patients n'ont pas d'avis spécialisés, et ont au plus un examen complémentaire (radiographie simple). Dans cette étude les autres types de patients ont été nommés « patients non maîtrisés ». Pour la typologie des patients maîtrisés, les problèmes de synchronisation et de coordination avec les autres services prenant en charge ces étapes de processus de prise en charge (examens complémentaires et avis spécialisés) sont limitées. La conduite de cette démarche d'amélioration de pilotage du flux repose donc exclusivement sur l'organisation interne de la SU.

	<b>Patients</b>	<b>% sur Avril 2006</b>
Nombre total des patients	1051	100
Nombre de patients maîtrisés	757	72
Nombre de patients non maîtrisés	294	28

Tableau 11 Récapitulatif du rapport patients maîtrisés/non maîtrisés

Cette campagne nous a permis, de collecter et de tracer des informations sur les différentes étapes du processus de prise en charge des patients. Ces informations sont de types quantitatives, touchant les activités clés de la structure, allant des différents temps de séjours, jusqu'aux durées élémentaires de chaque activité de prise en charge. Ces informations ont permis aussi de construire une base de données nécessaire pour la simulation de flux, qui représente une étape cruciale de validation et de dimensionnement de l'organisation cible.

## Simulation de l'organisation

Avant de passer au dimensionnement et à la validation de l'organisation cible, nous avons simulé le fonctionnement de l'organisation actuelle de l'UF en se basant sur les données collectées lors de la campagne de saisie. Nous revenons sur la simulation et ses avantages dans la section suivante de ce chapitre.

L'organisation de l'UF est caractérisée par une stratégie à « capacité d'accueil infinie en terme de nombre de box ». La salle d'attente permet au patient d'attendre le diagnostic du médecin. Ainsi la prise en charge du patient au sein de l'UF n'est pas conditionnée par la présence d'un box libre dans l'unité. La stratégie adoptée par la structure est de ne pas faire attendre le patient. Comme nous l'avons évoqué précédemment, cette stratégie influe sur le niveau d'encombrement des couloirs de l'unité et la qualité de service pour les personnels et le patient.



Temps prise en charge (h)	Expérimentation	Simulation	Ecart
Patients Maîtrisés	1,74	[1,76±0,01]	1,1%
Patients Non maîtrisés	4,00	[4,25±0,01]	6,3%
Population totale	2,18	[2,19±0,01]	0,5%

Tableau 12 Validation du modèle de simulation sur la campagne du mois d'avril

Les résultats de simulation nous ont permis de valider le modèle de simulation en le comparant avec les résultats réels de la période d'essai, l'écart de la simulation par rapport au réel est de l'ordre de 5%. Pour les patients dits non maîtrisés, l'écart légèrement supérieur à 5% s'explique par la difficulté de connaître les temps d'attente des patients dans les autres services où ils sont dirigés, avec en particulier la difficulté de modéliser la gestion des priorités des patients venant des urgences par rapport aux autres patients.

Après validation, ce modèle de simulation de l'organisation actuelle nous permet de prévoir et valider le comportement de l'organisation cible que nous voulons tester.

### Proposition d'une nouvelle organisation

Dans la suite de l'étude nous avons testé une nouvelle forme organisationnelle, basée sur le type de patient, en créant une unité dite « unité rapide » dédiée aux patients maîtrisés, la création de cette unité doit s'effectuer sans engendrer des coûts supplémentaires, en se servant des ressources matérielles et humaines déjà présentes dans la SU. L'objectif est de valider la faisabilité et l'intérêt d'une telle unité, et de mesurer l'impact de ce mode d'organisation sur les DMS et les temps d'attente, non seulement pour ce type de patients mais plus globalement pour l'ensemble des patients de la SU.

Nous présentons la démarche de mise en place de la nouvelle organisation dédiée au pilotage des flux de patients maîtrisés qui se traduit par l'introduction d'une unité rapide (UR).

### Utilisation de la simulation pour la validation de la nouvelle organisation

L'objectif de cette simulation est de prévoir le comportement de cette nouvelle organisation, et valider l'utilité de sa mise en place. Nous avons conservé les mêmes hypothèses en terme de flux de patients. Nous avons pris en compte le fait que les ressources mobilisées en termes de personnel restaient inchangées et que le dimensionnement de la salle permet d'accueillir 4 brancards dans cette nouvelle unité (UR). Les résultats de la simulation de la nouvelle organisation, prévoient un gain significatif en termes de temps moyen de prise en charge (de l'ordre de 12%) pour l'ensemble de la partie étudiée.

Temps prise en charge (heure)	Organisation UF (actuelle)	Organisation UF/UR (cible)	Ecart
Maîtrisés	1,76	1,45	-17,6%
Non maîtrisés	4,25	4,18	-1,6%
Population totale	2,19	1,92	-12,3%

Tableau 13 Gain de temps pour l'ensemble de la population

Par rapport à l'ancienne organisation, nous remarquons que le gain en terme de temps de prise en charge est assez conséquent, il concerne l'ensemble de la population. Mais il est à noter que cette nouvelle stratégie de pilotage ne pénalise pas les patients non maîtrisés qui ont un gain de l'ordre de 2%. Les patients maîtrisés ont bien un écart très satisfaisant (18%), ce qui confirme l'efficacité de la mise en place de cette unité rapide.

Après cette étude préalable de conception et de faisabilité de l'Unité Rapide, l'organisation cible a été mise en place sur le site de Bellevue, pour une période d'essai d'un mois

#### Validation du système cible

Cette période d'essai de la nouvelle organisation a été accompagnée par une deuxième expérimentation (campagne de saisie), permettant ainsi de procéder à sa validation.

		UF	UF/UR	Ecart organisation
Profil de la population	Temps prise en charge			
80,51%	Maîtrisés	1,80	1,45	-19,4%
19,49%	Non maîtrisés	4,30	4,18	-2,7%
	Population totale	2,23	1,92	-14,2%

Tableau 14 Comparaison des performances des deux organisations

On peut remarquer que le gain entre les deux organisations est de l'ordre de 14% en moyenne. Pour les patients maîtrisés le gain est assez conséquent. Surtout que l'on peut voir que l'on ne dégrade pas la prise en charge des patients non maîtrisés.

On peut donc en conclure que la nouvelle organisation permet un gain de temps global très intéressant. De ce fait on peut affirmer qu'elle représente une meilleure organisation que celle utilisée auparavant par la structure.

Au delà de la validation des modèles réalisés, l'objectif de cette expérimentation a été de tester la faisabilité de ce projet et de prendre en compte les aspects humains du management organisationnel. Le projet a reçu un accueil favorable de la part du personnel, sensibilisé par l'encadrement à la démarche d'amélioration permanente de sa structure.

#### Discussion et Retour d'expérience

Nous sommes conscients que cette étude, réduite à une population de patients pour lesquels les leviers d'action pour une amélioration de la performance sont internes aux services, n'aborderont qu'une partie de la problématique des urgences, celui de l'efficacité locale de la SU. Certes pour la population des patients maîtrisés, la mise en place de cette unité dite rapide a montré sa pertinence. Mais nous avons constaté que son impact sur les patients non maîtrisés est plus limité. Et dépend fortement de deux facteurs ; les variations de la typologie des patients dans la gamme d'intervention ou de prise en

charge, et le mode de gestion des priorités des patients venant des urgences nécessitant des examens complémentaires ou des avis spécialisés dans les autres services de l'établissement. Ce dernier facteur engendre des difficultés dans la modélisation des règles de pilotage des flux et dans la quantification des temps d'attente de ces patients dans les autres services. L'analyse de sensibilité des modèles de simulation selon ces deux facteurs impacte le dimensionnement des ressources nécessaires dans l'unité rapide.

Par ailleurs, notre étude a porté seulement sur l'unité fonctionnelle. Pour mesurer l'impact réel du gain en termes de durée de séjour et de temps d'attente, il faudrait mesurer l'impact sur l'ensemble de la structure y compris l'unité grave. Il faudrait aussi observer et surveiller la pertinence et la durabilité dans le temps de cette solution qui demande une charge de travail importante des ressources mobilisées.

Enfin avant de généraliser l'intérêt d'une unité rapide pour les structures des urgences, il nous semble important de pouvoir étendre cette étude, auprès d'autres structures qui auraient un autre mode organisationnel ou d'autres caractéristiques de population. Néanmoins, la réussite de la mise en place d'une telle unité est fortement impactée par le type de management ; élément clé pour lever les freins et les résistances au changement de l'ensemble du personnel lors de la mise en place de ce type de réorganisation.

### **IV.2.3. Indicateurs d'évaluation de la performance du réseau logistique des urgences**

A l'heure actuelle, rien ne permet d'évaluer la pertinence des actions déjà mises en place par les pouvoirs publics pour améliorer la prise en charge des urgences, comme par exemple les actions entreprises à partir de 2003 dans le cadre du plan d'urgence, suite à la canicule de l'été 2003. Rien ne permet non plus de répondre aux interrogations posées souvent par les professionnels de l'urgence, par exemple : Quel intérêt y a-t-il à dépêcher le plus rapidement possible un moyen de secours sur un arrêt cardiaque si les interventions n'appliquent pas la procédure correcte ? Quel avantage y a-t-il à transporter un patient vers un lieu d'hospitalisation si l'établissement ne dispose pas du plateau technique adéquat et disponible pour l'accueillir ? ...etc.

L'évaluation du réseau logistique des urgences s'appuie sur des indicateurs de performance, reflétant la performance des différents processus et plus généralement la performance du réseau logistique.

La définition d'indicateurs relatifs à l'activité et aux moyens alloués est alors nécessaire (Berrah 2002), ces indicateurs peuvent être mesurés de deux façons :

- Quantitativement : ce sont des mesures numériques ou statistiques qui sont souvent exprimées en termes d'unités d'analyse (le nombre de, la fréquence de, le pourcentage de, le ratio de, l'écart par rapport à, etc.).
- Qualitativement : ce sont des mesures basées sur le jugement ou la perception.

L'évaluation du RLU avec des indicateurs de performance permettra de répondre aux interrogations des professionnels, mais aussi de juger de la pertinence des effectifs et de l'organisation des acteurs et du réseau, d'accorder des moyens supplémentaires ou de modifier leur répartition. Elle autorisera aussi de déterminer dans quelle mesure la réglementation est respectée, en terme de réponse aux appels publics sur le numéro 15, en terme de collaboration entre les acteurs, en terme d'intégration de la médecine de ville, en terme de respect des procédures d'intervention, et en terme d'utilisation des ressources par rapport aux contrats et conventions établis.

A l'aide de la mesure de performance, nous proposons dans cette partie une caractérisation du réseau des urgences par des indicateurs quantitatifs. Nous développons deux types d'indicateurs, afin de répondre aux besoins des professionnels et aider au pilotage du RLU.

D'une part des indicateurs de délai, importants pour les acteurs pour répondre à un certain nombre de questions qu'ils se posent, pour se conformer aux standards, et pour améliorer leur performances. D'autre part, des indicateurs de collaboration, afin de montrer aux acteurs les avantages et les bénéfices de la collaboration pour eux et pour l'amélioration de la qualité de prise en charge des patients, ces indicateurs vont servir comme outil de pilotage du RLU.

### IV.2.3.1. Indicateurs de délai

Évaluer l'impact des différentes pratiques et modalités organisationnelles sur les résultats obtenus dans le cadre du réseau logistique des urgences se traduit par trois dimensions majeures :

- L'efficacité : caractère de ce qui produit le résultat attendu. Ici l'efficacité renvoie à l'impact sur le patient et à la qualité de sa prise en charge.
- La pertinence : caractère de ce qui est opportun, approprié à la problématique de santé posée. La pertinence renvoie aux pratiques cliniques de diagnostic et thérapeutique
- L'efficience : caractère de ce qui produit un résultat au moindre coût, dans ce cadre cela renvoie à l'adéquation entre les moyens mises à la disposition des acteurs et les résultats obtenus.

L'évaluation des pratiques professionnelles hospitalières incite les professionnels de santé et particulièrement les professionnels de l'urgence à suivre des indicateurs essentiels de bonnes pratiques médicales, ces indicateurs reposent essentiellement sur la notion de temps (temps de passage, temps prise en charge ...etc.). Nous focalisons notre attention sur la dimension efficacité, pour cela nous traitons plus en détail les indicateurs et les critères liés aux différents délais de prise en charge.

La décomposition temporelle de l'activité globale de prise en charge permet la mise à plat de manière transversale des pratiques des acteurs, et ainsi les aider à évaluer leur activité et la qualité de la prise en charge des patients. L'exemple de la chaîne logistique des urgences poly traumatiques présenté ci – dessous (figure), illustre de manière claire la décomposition en temps des différentes activités de prise en charge sur l'ensemble du processus de prise en charge. Ainsi nous pouvons mesurer les différents temps qui permettent d'évaluer la performance, e.g. le délai de régulation de l'appel par le SAMU permet de renseigner si ce délai est raisonnable pour une prise en charge efficace.

Le délai de transport aux urgences permet d'évaluer la réactivité et l'efficacité du moyen de transport mobilisé, en l'occurrence le SMUR. La durée de séjour aux urgences donne une idée sur la qualité de prise de charge du patient qui nécessite une prise en charge rapide dans le cas du polytraumatisé (où le pronostic vital peut être engagé).

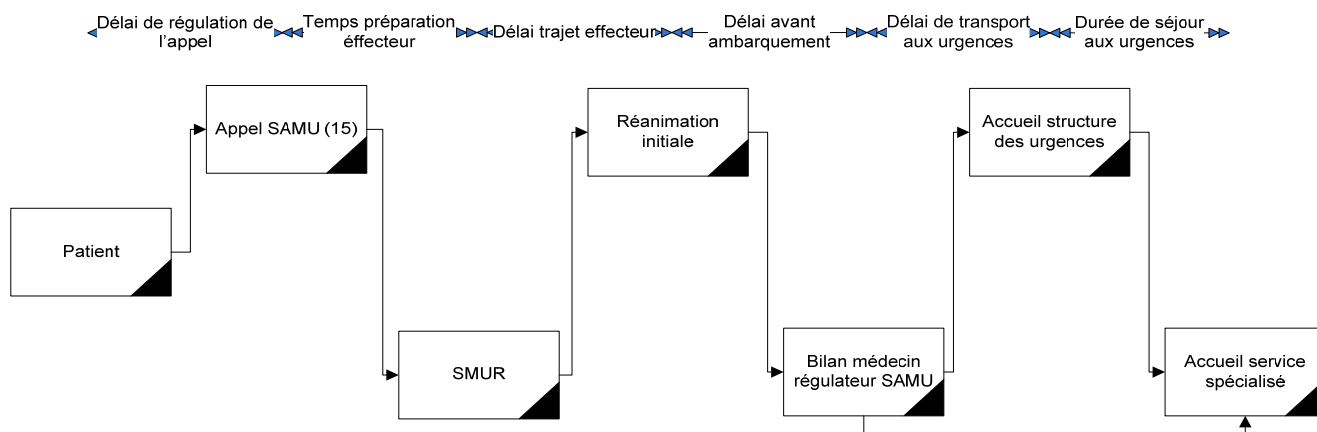


Figure 37 Exemple de décomposition temporelle des indicateurs de performance

Suite à la modélisation du réseau montrée dans le chapitre 3, nous avons pu tracer les différentes trajectoires des patients à travers le RLU. Nous montrons dans la figure ci-après les indicateurs de performance liés aux différents temps de prise en charge des urgences :

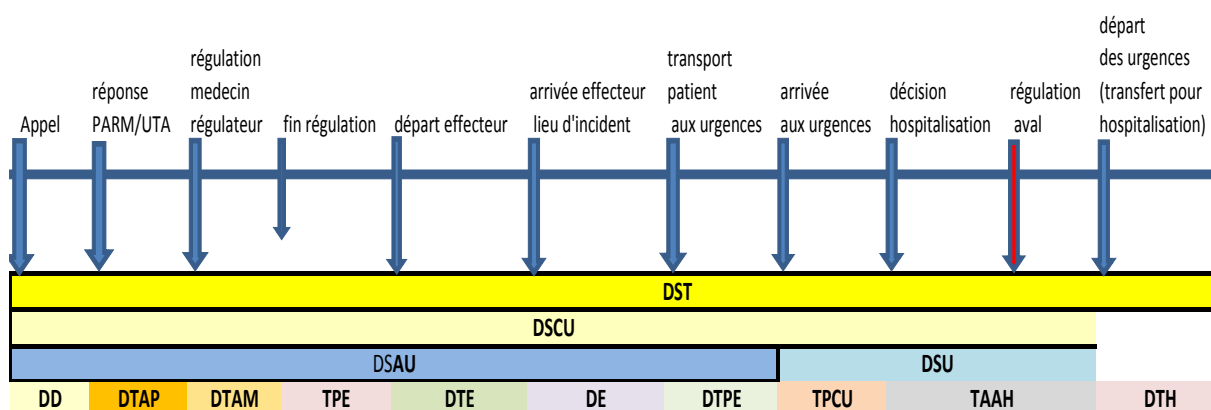


Figure 38 Décomposition temporelle des indicateurs de performance du réseau logistique des urgences

Dans cette décomposition, nous ferons la distinction entre temps de prise en charge et durée de séjour. Une durée de séjour représente l'ensemble du temps passé par le patient dans une structure donnée. Le temps de prise en charge représente le temps à valeur ajoutée passé par le patient dans la structure (il ne comprend pas les délais d'attente).

Le tableau ci après représente une proposition d'indicateurs de performance relatifs aux temps élémentaires de prise en charge par les différents acteurs et relatif au réseau, ces indicateurs sont basés essentiellement sur le concept de durée de séjour.

<b>indicateur</b>	<b>signification</b>	<b>définition</b>
<i>DST</i>	Durée de Séjour Totale	représente la durée totale de séjour du patient dans le réseau de soins, de la réception d'un appel téléphonique jusqu'à sa sortie du réseau.
<i>DSCU</i>	Durée de Séjour dans la Chaîne des Urgences	représente la durée totale de séjour dans les différentes entités d'urgences (de l'arrivée d'un appel jusqu'à la sortie des urgences)
<i>DSAU</i>	Durée de Séjour Amont des Urgences	Renseigne sur la durée totale de pré hospitalisation
<i>DSU</i>	Durée de Séjour aux Urgences	représente la durée de séjour dans une structure des urgences
<i>DSH</i>	Durée de Séjour en Hospitalisation	représente le temps passé par le patient dans un service de suite de soins (hospitalisation)
<i>DD</i>	Délai de Décrocher	ce délai représente le temps d'attente avant que le PARM décroche et réponde au téléphone.
<i>DTAP</i>	Délai de Traitement d'Appel par le PARM	
<i>DTAM</i>	Délai de Traitement d'Appel par le Médecin régulateur	
<i>DRA</i>	Délai de régulation de l'appel	ce délai représenté par la somme de DD+DTAP+DTAM est le délai nécessaire avant de déclencher les moyens nécessaires adaptés pour résoudre l'affaire en question.
<i>TPE</i>	Temps Préparation Effecteur	ce délai représente le temps de préparation pour l'intervention de l'effecteur depuis l'appel du médecin régulateur jusqu'à son départ
<i>DTE</i>	Délai Trajet Effecteur	représente le temps de déplacement de l'effecteur, depuis son départ, jusqu'à son arrivé au lieu de l'incident
<i>DE</i>	Délai d'Embarquement	représente le temps de prise en charge du patient sur place (intervention et sa préparation pour le transport)
<i>DTPE</i>	Délai Transport Patient Effecteur	ce délai représente le temps entre le départ du lieu d'incident et l'arrivée à la destination
<i>TAAPC</i>	Temps Attente Avant Prise en Charge	ce temps représente le temps d'attente du patient à l'entrée d'une structure des urgences avant sa prise en charge.
<i>TAAH</i>	Temps Attente Avant Hospitalisation	ce temps représente le temps d'attente du patient dans une structure des urgences avant son hospitalisation
<i>DTH</i>	Délai Transfert pour Hospitalisation	représente le temps de transfert du patient d'une structure des urgences jusqu'à son arrivé à l'établissement d'hospitalisation

Tableau 15 Décomposition temporelle des indicateurs de performance

Le tableau suivant représente une proposition de classification des temps de prise en charge des patients à travers le réseau. Ces indicateurs sont calculés à partir des durées de séjours et des temps d'attentes. Nous utilisons le terme critère pour désigner l'indicateur de performance à calculer, ce terme a été utilisé par l'ANAES/HAS (Anaes 2004) pour qualifier un « élément auquel on se réfère pour porter un jugement, une appréciation » sur la conformité des pratiques.

critère	définition	calcul	objectifs et avantages
<b>TPCU</b>	Temps de Prise en Charge aux Urgences		ce délai représente le temps à valeur ajoutée de traitement du patient aux urgences
<b>TPCE</b>	Temps de Prise en Charge Effecteur : C'est le temps nécessaire pour transporter le patient à sa destination	$TPCE = DE + DTPE$	un temps court TPCE signifie une rapide prise en charge par l'effecteur, et reflète l'efficacité de l'effecteur,
<b>TAPCA</b>	Temps Avant Prise en Charge Amont : ce délai représente la différence entre l'arrivée sur place de l'effecteur et le moment de l'appel d'urgence	$TAPCA = DD + DTAP + DTAM + TPE + DTE$ $= DSAU - TPCE$ . <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Temps à valeur non ajoutée amont</u>  <math>TnvaA = DD + TPE + DTE</math></li> <li>• <u>Temps à valeur non ajoutée de la chaîne des urgences</u>  <math>TnvaCU = TnvaA + TAAH</math></li> <li>• <u>Temps à valeur non ajoutée globale du réseau de soin</u>  <math>TnvaRS = TnvaCU + DTH</math></li> </ul> Alors: $TAPCA = TnvaA + DTAP + DTAM$	une petite valeur de cet indicateur signifie que le système est réactif face aux situations d'urgences il convient de minimiser ce délai pour garantir une rapidité pour venir en aide au patient. ce délai donne une image de la réactivité du système vis-à-vis d'une situation d'urgence.
<b>TPCA</b>	Temps de Prise en Charge Amont : ce délai représente le temps total à valeur ajoutée de prise en charge pré hospitalier	$TPCA = DTAP + DTAM + TPCE$ $= DSAU - TnvaA$	une valeur proche de la DSAU signifie une réduction de temps à valeur non ajouté, et donne un bon indice sur l'efficacité du système de prise en charge pré-hospitalier Il convient de minimiser cet indice et réduire la différence avec le DSAU
<b>TPCCU</b>	Temps de Prise en Charge de la Chaîne des Urgences : c'est l'ensemble des temps de prise en charge de la chaîne des urgences,	$TPCCU = TPCA + TPCU$ $= DSCU - TnvaCU$	il convient de minimiser le temps qui correspond à cet indice, car il est le reflet de l'efficacité du réseau, il permet de faire du benchmarking entre réseaux.
<b>TPCG</b>	Temps de Prise en Charge Global : temps à valeur ajoutée du réseau de soin	$TPCG = TPCCU + DSH$	il convient de minimiser la valeur de cet indice, qui donne une vision globale de la performance du réseau de soins.

Tableau 16 Décomposition temporelle des temps de prise en charge

Cette décomposition en durées de séjour et temps de prise en charge permet de répondre en partie aux besoins d'évaluation ressentis lors des phases de modélisation et de diagnostic décrites dans le troisième chapitre. Dans les paragraphes suivants nous allons aborder les indicateurs de performance de collaboration entre les acteurs dans le cadre du réseau. Le besoin de collaboration est un point majeur que nous avons constaté, mais qui est également relevé dans la littérature par les professionnels de santé.



Les indicateurs de performance définis dans cette partie sont essentiels pour permettre aux acteurs de mesurer leur performance, de se faire une idée de leur fonctionnement, de comprendre la nature de leurs problèmes, et de se comparer mutuellement pour mieux améliorer leurs performances. Ils vont nous permettre aussi de comparer les performances de différentes configurations avec le démonstrateur pédagogique afin de choisir une configuration performante. Ces indicateurs sont définis à partir d'un travail d'investigation sur terrain avec les acteurs du RLU. La mise en place d'un tableau de bord rassemblant tous ces indicateurs va permettre de disposer d'une vision commune, de faciliter le dialogue et alimenter les réflexions sur l'ajustement de leurs pratiques et l'amélioration des règles de fonctionnement.

### **IV.2.3.2. Indicateurs de collaboration**

#### La collaboration et ses bénéfices pour le réseau logistique des urgences

Il est admis de façon classique que le partage d'information a un impact positif sur la performance d'un réseau collaboratif, même si la mise en évidence d'un tel impact n'est pas toujours facile. Plusieurs travaux montrent notamment que les relations collaboratives améliorent la coordination des activités au sein des chaînes logistiques et permettent d'atteindre une plus grande performance (Forme-Chretien 2007). L'implication dans un réseau collaboratif apporte des bénéfices pour les acteurs participant, en terme de réduction de coût de revient, d'augmentation de profit ou même de partage de risques, de mutualisation des ressources et des compétences. D'un autre côté, se lancer dans un processus collaboratif dans un contexte de diversité de méthodes de travail et de cultures ; induira des coûts de transaction et de coordination, des phénomènes de résistance aux changements, ainsi que dans certains cas l'apparition de conflits d'intérêt et de jeux de pouvoirs. Ceci décourage les organisations de manière générale de s'engager dans des solutions de ce type.

Dans le monde de la santé et spécialement de la prise en charge des urgences, le problème est beaucoup plus marqué, la collaboration organisée et structurée inter acteurs reste encore un objectif qui est loin d'être atteint.

Nous focalisons notre attention dans cette partie sur l'intérêt de la collaboration et les bénéfices qui peuvent être tirés de la collaboration. Nous revenons dans la suite du chapitre sur cela avec des illustrations.

Les bénéfices de la collaboration peuvent être des valeurs concrètes comme des coûts réduits, ou des profits réalisés, elles peuvent être aussi des valeurs plus abstraites ou immatérielles comme le niveau de prestige ou de popularité (concepts issus des réseaux sociaux introduits dans le paragraphe suivant), comme elles peuvent être une combinaison de ces deux types.

## Quelques concepts et indicateurs

Notre méthodologie de spécification des indicateurs de performance de collaboration est inspirée des concepts et notions d'analyse des réseaux sociaux. Avant d'aborder ces indicateurs, nous allons définir quelques concepts relatifs à l'analyse des réseaux sociaux utiles pour notre démarche.

Un réseau social est un ensemble d'entités sociales telles que des individus ou des organisations reliées entre elles par des liens créés lors des interactions sociales. L'analyse des réseaux sociaux basée sur la théorie des réseaux, et la théorie des graphes, ainsi que l'analyse sociologique représentent les domaines étudiant les réseaux sociaux (Degenne and Forsé 1994). L'analyse des réseaux sociaux est apparue en 1957 avec les études d'Elisabeth Bott sur les systèmes de relations des familles.

L'analyse de réseaux se rapporte à la théorie des réseaux sociaux qui conçoit les relations sociales en termes de nœuds et de liens. Les nœuds sont habituellement les acteurs sociaux dans le réseau mais ils peuvent aussi représenter des institutions, et les liens sont les relations entre ces nœuds. Il peut exister plusieurs sortes de liens entre les nœuds. Dans sa forme la plus simple un réseau social se modélise pour former une structure analysable où tous les liens significatifs entre les nœuds sont étudiés (Degenne and Forsé 1994; Lazega 1998; Dekker 2001; Insa 2008). La forme du réseau social modélisé en graphe permet par exemple d'analyser l'efficacité du réseau pour les acteurs qui s'y trouvent.

L'analyse des réseaux sociaux se base essentiellement sur deux outils principaux : les matrices et les graphes (théorie des graphes) qui sont obtenus à partir de traitements mathématiques effectués sur des matrices. Nous présentons dans le tableau suivant quelques indicateurs souvent utilisés pour l'analyse des réseaux sociaux (Degenne and Forsé 1994; Lazega 1998).

concept	définition
Centralité de degré	La somme des liens vers les autres membres du réseau. Selon Freeman ce concept représente la capacité de communiquer directement avec les autres (Freeman 1979)
Centralité d'intermédiarité	Cette notion proposée par Freeman en 1966. (Freeman 1979), défend l'idée qu'un acteur peut bien être faiblement connecté aux autres et même relativement éloigné, mais servir d'intermédiaire dans bon nombre des échanges entre les autres membres du réseau.
Centralité de Proximité	Le degré auquel un acteur est proche de tous les autres acteurs d'un réseau social (directement ou pas). Il reflète la possibilité d'accéder à l'information à la source dans le réseau (elle donne un point de vue plus global à la centralité puisqu'elle considère la proximité d'un individu avec tous les autres).
Centralité de prestige	Le degré d'importance d'un nœud dans un réseau social. Cette mesure assigne des scores relatifs à chacun des nœuds du réseau en se basant sur le principe que les connexions vers les nœuds ayant les scores les plus élevés, contribuent davantage au score du nœud en question.

Centralisation de pouvoir	La différence entre le nombre de liens pour chaque nœud divisé par le nombre maximum possible de liens. Un réseau centralisé offrira davantage de ces liens dispersés autour d'un ou de quelques nœuds, tandis qu'un réseau décentralisé est celui qui offrira une légère variation entre le nombre de liens de chaque nœud.
core/periphery	Le Core/ periphery est un indice qui décompose le réseau en deux classes : acteurs principaux et les acteurs dits périphériques. Cette décomposition est basée sur la Centralité de degré.
Degré de densité	Le niveau individuel de densité est le degré auquel les liens d'un répondant sont connectés les uns avec les autres. La densité du réseau global correspond à la proportion de liens dans un réseau relativement au total de liens possibles.

Tableau 17 Quelques concepts liés à l'analyse des réseaux sociaux

Le réseau logistique des urgences (RLU) est encore un réseau informel, composé de plusieurs acteurs hétérogènes qui ont des intérêts différents et parfois contradictoires. Ce réseau connu par ses relations très complexes entre les acteurs qui le composent, peut être assimilé à un réseau social et ainsi bénéficier des outils d'analyse des réseaux sociaux pour diagnostiquer les relations d'interface du réseau et aider à sa configuration et son pilotage. Nous revenons plus en détail sur ces aspects plus loin dans ce chapitre. Nous nous focalisons dans les paragraphes suivants sur la collaboration et ses bénéfices pour le RLU.

### Exemples sur la collaboration dans le réseau logistique des urgences

Les bénéfices de la collaboration dans un contexte de réseau sont souvent des bénéfices économiques (financiers). Mais dans le contexte des urgences, les bénéfices peuvent représenter des notions plus abstraites comme le prestige social de l'acteur, e.g. les structures des urgences, ou une reconnaissance insuffisante dans le cadre des urgences, e.g. les ambulanciers privées. Donc, nous allons représenter les bénéfices de la collaboration comme une combinaison de plusieurs variables de natures diverses.

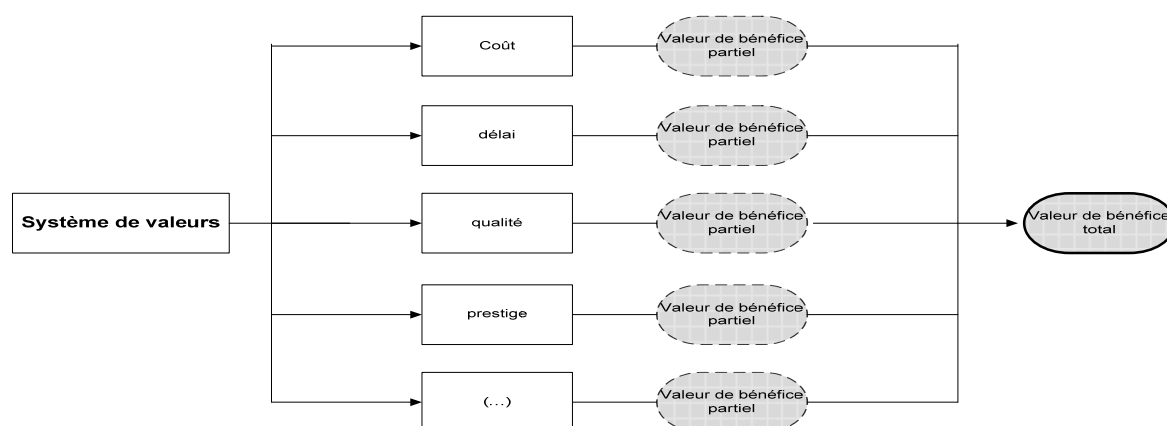


Figure 39 Exemple du bénéfice d'une collaboration comme une combinaison de valeurs abstraites

Nous illustrons les bénéfices de la collaboration avec un premier exemple particulier sur l'alimentation des structures des urgences en médicaments, nécessaires en quantités suffisantes pour une prise en charge rapide des patients nécessitant des soins d'urgences.

Dans cet exemple nous allons considérer que le système de valeurs partagé est représenté par une seule variable.

#### Illustration 1

Nous supposons que nous disposons de quatre structures des urgences que nous nommons (C1, C2, C3, C4). Les stocks de médicaments de ces structures sont alimentés régulièrement par des entreprises spécialisées dans le transport des médicaments que nous appelons respectivement (E1, E2, E3, E4). Chacune de ces entreprises doit satisfaire les commandes de la structure concernée ( $C_i$ ), nous supposons que chaque commande est composée de 8 conteneurs de médicaments, la capacité de chaque entreprise de transport est de 1 conteneur par jour (chaque entreprise peut livrer un conteneur par jour). La date de livraison au plus tard de la commande de chaque structure des urgences  $C_i$  est respectivement : 8, 2, 12, et 4 jours à partir d'un jour J comme illustré dans la figure ci-après.

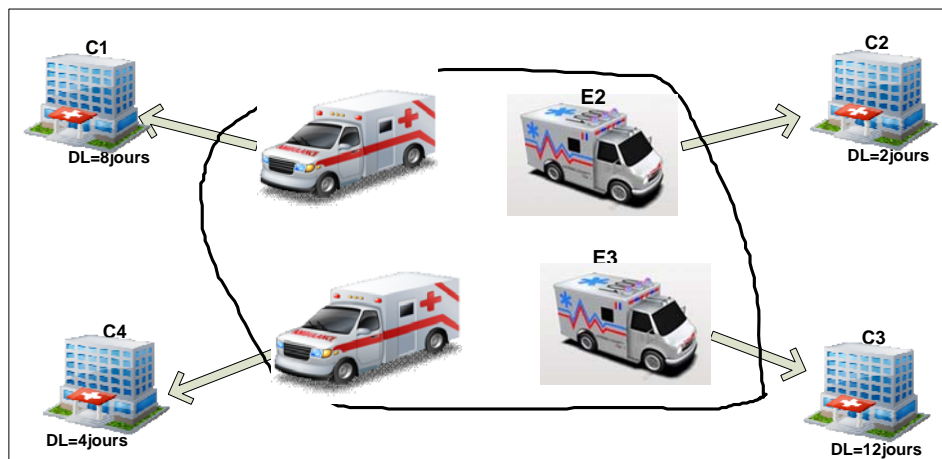


Figure 40 : Illustration du premier exemple de collaboration

Si les entreprises de transport ne collaborent pas, seulement E1 et E3 sont capables de satisfaire C1 et C3 à temps. Si les quatre entreprises décident de collaborer, toutes les commandes peuvent être livrées à temps comme présenté dans la figure ci-dessous.

Dans ce cas, l'entreprise E2 est la première à recevoir de l'aide de la part des autres entreprises pour satisfaire la structure des urgences C2, parce qu'elle a le délai de livraison le plus court, ensuite la structure des urgences C4, ainsi de suite jusqu'à la satisfaction de toutes les structures en respectant la date de livraison des différents structures.

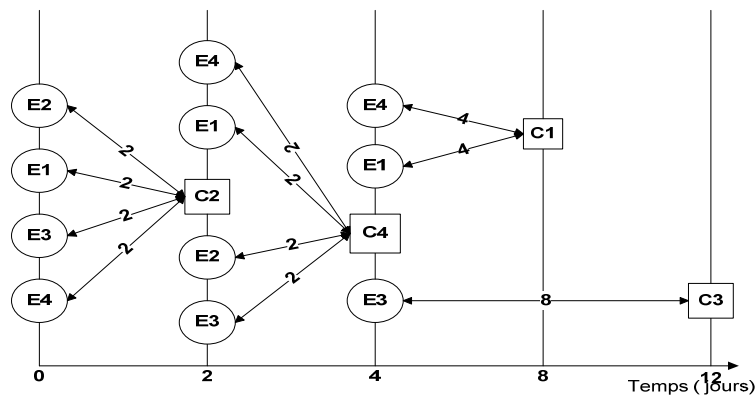


Figure 41 Le processus de collaboration à travers le temps

Le système de valeurs partagé par ces entreprises peut être représenté par la variable : quantité de conteneurs. Par conséquent, le bénéfice de la collaboration dans ce cas est présenté par le nombre de conteneurs transportés par un partenaire au nom d'un autre. Le graphe suivant présente les bénéfices échangés entre les partenaires dans ce cas de figure. Un lien direct de  $E_i$  à  $E_j$  représente la somme des bénéfices de collaborations reçue par l'entreprise  $E_j$  de la part de  $E_i$ .

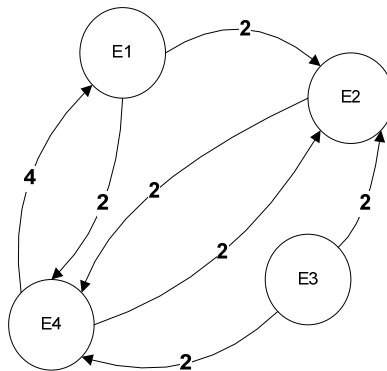


Figure 42 Bénéfices échangés dans le cadre de leur collaboration

## Illustration 2

Nous allons illustrer l'intérêt qu'apporte la collaboration pour le RLU à travers un deuxième exemple, en utilisant une combinaison de plusieurs variables pour le système de valeurs partagées.

Dans le cadre de leur activité de régulation, le SAMU est confronté à des arbitrages d'orientation des patients vers un établissement de soins d'urgence selon des critères plus ou moins subjectifs. Dans cet exemple, nous allons illustrer cet aspect de la problématique, nous supposons qu'à un instant  $t$  le SAMU est confronté à sélectionner une destination parmi trois destinations possibles pour un patient transporté par le SMUR. Les destinations sont respectivement : S1 (une structure des urgences publique), S2 (une structure des urgences privée), S3 (une MMG). Pour objectiver son choix le SAMU a mis en place un système de valeur spécifique, il va décider de la destination à choisir suivant 4 critères ou variables (tableau ci-après), et l'importance relative de ces variables. Il a défini aussi deux

niveaux de référence : « bon » et « neutre », les valeurs plus mauvaises que le niveau neutre sont classées dans le niveau « mauvais ».

Les variables de décision j	Poids $k_j$	Niveau de référence	
		Bon	Neutre
Temps attente moyen	0,4	2 min	10 min
Distance	0,1	3 Km	10 Km
Coût	0,3	200	250
Réputation	0,2	4	3

Tableau 18 Système de valeurs du SAMU

Les trois structures communiquent les valeurs des variables de décision en temps réel au SAMU grâce à une interconnexion de leurs systèmes d'information. A un instant t le SAMU a besoin d'envoyer un patient de degré de gravité CCMU 2 dans une structure, il vient de recevoir les valeurs des variables de décision de la part des quatre structures. Les valeurs sont détaillées dans le tableau suivant. Nous supposons aussi que les trois structures connaissent la pathologie du patient en question.

Les variables de décision j	S1	S2	S3
Temps attente moyen	15 min	2 min	10 min
Distance	15 Km	10 Km	2 km
Coût	150	300	50
Réputation	4	4	2

Tableau 19 Tableau de bord des structures

Pour mesurer les bénéfices de collaboration avec chacune des structures S1, S2, S3 le SAMU à mis en place le critère suivant :

$$V(S_k) = \sum_{j=1}^n v_j(S_k); \text{ Et } v_j(S_k) = k_j * v_j(\text{reference}_k)$$

$$\sum_{j=1}^n k_j = 1, \text{ et } k_j > 0$$

Et enfin :

$$\begin{cases} v_j(\text{bon}_j) = 100 \\ v_j(\text{neutre}_j) = 0 \\ v_j(\text{mauvais}_j) = -100 \end{cases}$$

$V(S_k)$  : Représente le bénéfice total de la proposition de la structure  $S_k$ .

$v_j(S_k)$  : Représente le bénéfice partiel de la variable j de la proposition de la structure  $S_k$ .

$k_j$  : le poids ou l'importance relative de la variable de décision j.

Nous résumons le bénéfice potentiel à réaliser correspondant au choix de la structure  $S_i$  dans le tableau suivant :

Les variables de décision $j$	$v_j(S_1)$	$v_j(S_2)$	$v_j(S_3)$
Temps attente moyen	-40	40	0
Distance	-10	0	10
Coût	30	-30	30
Réputation	20	20	-20
<b>Bénéfice de la collaboration <math>V(S_k)</math></b>	<b>0</b>	<b>30</b>	<b>20</b>

Tableau 20 Récapitulatif des bénéfices de collaboration avec les trois structures.

PS : La réputation se mesure sur une échelle de 1 à 5. Le 5 signifie une excellente réputation, tant dis que le 1 signifie une très mauvaise réputation (cette variable peut être renseignée à travers des enquêtes d'opinion auprès de la population).

En se basant sur une combinaison de valeurs abstraites des variables de décision, le SAMU a opté pour l'orientation de ce patient pour la structure qui contribuera avec un bénéfice supérieur et c'est la  $S_2$ , i.e. la structure des urgences privée.

A travers ces deux exemples, nous avons montré quantitativement l'intérêt que peut apporter la collaboration pour un réseau ou une chaîne logistique. Nous allons présenter dans le paragraphe suivant les indicateurs de performance de collaboration et nous discuterons leur mesurabilité dans le contexte du RLU.

## Indicateurs de performance basés sur les bénéfices de la collaboration

### Le modèle conceptuel

Le réseau logistique des urgences est composé de plusieurs acteurs hétérogènes, chaque acteur possède une mission précise dans le cadre de la prise en charge des urgences au sein du réseau, selon la décomposition faite dans le chapitre 3 (régulation-transport-traitement d'urgence et suite de soins). Chaque acteur participe à la prise en charge pour accomplir sa mission, et collabore avec les autres acteurs dans le cadre du réseau. A partir des travaux d'Abreu et Camarinha Matos (Abreu and Camarinha-Matos 2008) sur la collaboration dans les organisation industrielles, nous proposons d'adapter des indicateurs de collaboration pour le RLU.

### Notions de base

**Processus collaboratif** : Nous appelons un processus collaboratif l'ensemble des activités réalisées par les différents acteurs du réseau afin d'atteindre un objectif commun, et dans notre contexte, une meilleure prise en charge du patient.

**Bénéfice par activité (BA)** : le bénéfice réalisé en accomplissant une activité  $c_i$  dans le cadre d'un processus collaboratif.

**Auto-Bénéfice (AB)** : représente le bénéfice réalisé par l'acteur  $a_i$  en menant à bien l'activité  $c_i$ .

*Bénéfice Reçu (BR)* : représente le bénéfice réalisé par l'acteur  $a_i$  comme résultat de l'activité  $c_i$  réalisée par l'acteur  $a_j$ . e.g. dans l'illustration 1, le bénéfice reçu par E2 de la part de E1 est de 2.

*Bénéfice Fourni (BF)* : représente le bénéfice distribué par  $a_i$  à  $a_j$  en réalisant l'activité  $c_i$ . e.g. dans l'illustration 1, le bénéfice fourni par E4 à E1 est de 4.

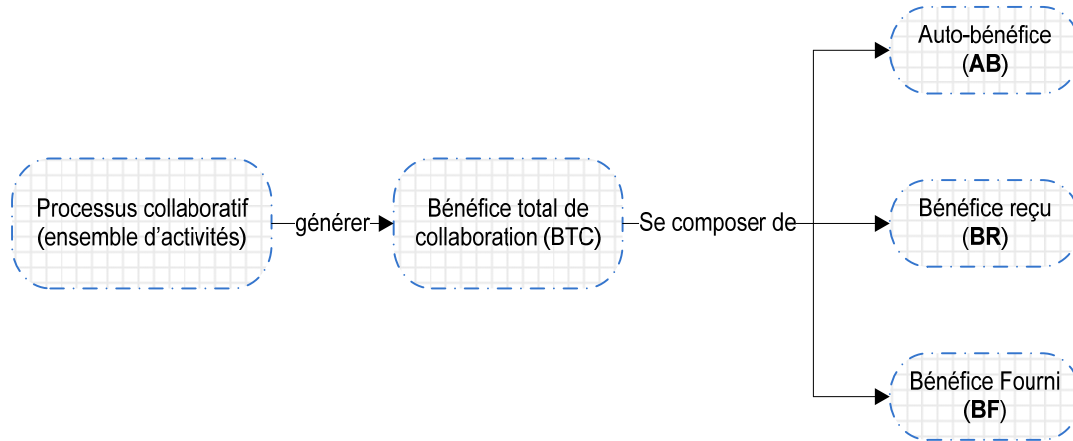


Figure 43 Modèle conceptuel du bénéfice de la collaboration

#### Généralisation

L'auto bénéfice total, le total des bénéfices reçus et le total des bénéfices fournis pour un acteur  $a_i$  dans un processus collaboratif égalent à la somme des bénéfices dégagés en réalisant l'ensemble des activités dans le cadre du réseau. Nous représentons dans le tableau suivant le détail des différentes classes des bénéfices.

Classe	Formule de calcul	Explications
Auto-Bénéfices <b>AB<sub>i</sub></b>	$AB_{ii} = \sum_{l=1}^L BA_{ii}(c_{il})$	$BA_{ii}$ : bénéfice par activité pour l'acteur $a_i$ $c_{il}$ : activité $c_i$ réalisée par l'acteur $a_i$ $L$ : nombre d'activités réalisées par l'acteur $a_i$
Bénéfices Reçus <b>BR<sub>ij</sub></b>	$BR_{ij} = \sum_{l=1}^L BA_{ji}(c_{jl})$	$BA_{ji}$ : bénéfice par activité réalisée par un acteur $a_j$ en faveur de l'acteur $a_i$ $c_{jl}$ : activité $c_j$ réalisée par un acteur $a_j$
Bénéfices Fournis <b>BF<sub>ij</sub></b>	$BF_{ij} = \sum_{l=1}^L BA_{ij}(c_{il})$	$BA_{ij}$ : bénéfice par activité réalisée par l'acteur $a_i$ en faveur d'un acteur $a_j$ $c_{il}$ : activité $c_i$ réalisée par l'acteur $a_i$

Tableau 21 Classes des bénéfices



## Les indicateurs de performance basés sur les bénéfices de collaboration

Les classes des bénéfices présentées dans le tableau précédent, nous permettent de spécifier un certain nombre d'indicateurs de performance pour le réseau collaboratif des urgences.

Indicateur	Description	Formule de calcul
Bénéfice Total Fourni ( <b>BTF<sub>i</sub></b> ) ou bien Bénéfices de Contribution Sociale ( <b>BCS<sub>i</sub></b> )	C'est la somme des bénéfices fournis par l'acteur <b>a<sub>i</sub></b> à tous les acteurs participant dans le processus collaboratif (de prise en charge des urgences).	$BTF_i = \sum_{j=1}^N BF_{ij}, i \neq j$ N : nombre d'acteurs concernés par le processus collaboratif.
Bénéfices Externes ( <b>BE<sub>i</sub></b> )	C'est la somme des bénéfices reçus par un acteur <b>a<sub>i</sub></b> de la part des autres acteurs participant dans le processus collaboratif.	$BE_i = \sum_{j=1}^N BR_{ij}, i \neq j$
Total des Bénéfices Fournis ( <b>TBF</b> )	C'est la somme des bénéfices totaux fournis (BTF <sub>i</sub> ) générée par tous les acteurs participant dans le processus collaboratif	$TBF = \sum_{j=1}^N BTF_j$
Total des Bénéfices Reçus ( <b>TBR</b> )	C'est la somme des bénéfices externes réalisés par tous les acteurs participant dans le processus collaboratif.	$TBR = \sum_{j=1}^N BE_j$
Bénéfice Individuel Acquis ( <b>BIA<sub>i</sub></b> )	C'est la somme des bénéfices externes plus l'Auto-Bénéfice (AB) réalisés par un acteur <b>a<sub>i</sub></b> .	$BIA_i = BE_i + AB_i$
Bénéfices Individuels Générés ( <b>BIG<sub>i</sub></b> )	C'est la somme des bénéfices totaux fournis et l'auto-bénéfice d'un acteur <b>a<sub>i</sub></b> .	$BIG_i = BTF_i + AB_i$
Bénéfice Total du Réseau ( <b>BTR</b> ) Ou Bénéfice Total de Collaboration ( <b>BTC</b> )	C'est la somme des bénéfices réalisés par l'ensemble des acteurs du réseau participant dans le processus collaboratif dans une période donnée.	$BTR = \sum_{i=1}^N (AB_i + BTF_i)$ N : nombre d'acteurs concernés par le processus collaboratif.

Tableau 22 Indicateurs de performance de collaboration

Ces indicateurs nous permettent de définir des ratios de performance individuels (par acteur) et collectifs (pour le réseau).

Ratio	Description	Expression
Ratio de Progression de Bénéfice (RPB)	Ce ratio représente la variation du bénéfice global du réseau (RLU) sur une période de temps donné $RPB_{[t_1, t_2]} \begin{cases} = 1 \text{ état de stagnation} \\ < 1 \text{ état de régression} \\ \geq 1 \text{ état de progression} \end{cases}$	$RPB_{[t_1, t_2]} = \frac{BTR_2}{BTR_1}, t_2 > t_1$ Ex : $RPB_{[t_1, t_2]} > 1$ i.e. le bénéfice global généré dans le réseau logistique des urgences a progressé.
Ratio d'Evolution de la Collaboration (REC)	L'objectif de ce ratio est de mesurer l'évolution dans le temps des échanges entre les acteurs (activités coopératives) $REC_{[t_1, t_2]} \begin{cases} = 1 \text{ pas d'évolution} \\ < 1 \text{ décroissance des activités coopératives} \\ \geq 1 \text{ croissance des activités coopératives} \end{cases}$	$REC_{[t_1, t_2]} = \frac{\sum_{i=1}^N BTF_i)_2}{\sum_{i=1}^N BTF_i)_1}, t_2 > t_1$ Ex : $REC_{[t_1, t_2]} > 1$ signe fort de l'évolution positive dans le temps de la collaboration au sein du RLU.
Indice de Contribution Individuelle (ICI <sub>i</sub> )	Cet indice représente l'apport des bénéfices fournis par l'acteur <b>a<sub>i</sub></b> par rapport au total des bénéfices fournis	$ICI_i = \frac{BTF_i}{TBF}$
Indice Apparent de Contribution Individuelle (IACI <sub>i</sub> )	Cet indice donne une idée claire sur la visibilité de l'apport de contribution de l'acteur <b>a<sub>i</sub></b> dans le réseau, il se mesure par le nombre de liens avec les autres acteurs (sur un graphe : nombre d'arcs sortants). Un acteur qui a son IACI proche de zéro est perçu comme mauvais contributeur à l'encontre de celui qui a un IACI proche de 1, qui sera considéré comme un contributeur modèle (le SAMU par exemple).	$IACI_i = \frac{\text{Nombre de liens sortant de } a_i}{N-1}$ N : nombre d'acteurs concernés par le processus collaboratif
Indice des Bénéfices Externes (IBE <sub>i</sub> )	Cet indice représente l'apport des bénéfices externes reçus par l'acteur <b>a<sub>i</sub></b> de la part des autres acteurs <b>a<sub>j</sub></b> Cet indice donne une idée sur la popularité ou le prestige de l'acteur (Abreu and Camarinha-Matos 2008), car un acteur plus populaire a tendance à recevoir plus de bénéfices de contribution (les structures des urgences publics par exemple).	$IBE_i = \frac{BE_i}{TBR}$
Indice Apparent des Bénéfices Externes (IABE <sub>i</sub> )	Cet indice est basé sur le nombre de liens (bénéfices) reçus par l'acteur <b>a<sub>i</sub></b> , cet indice donne une idée claire sur la popularité ou le prestige de l'acteur dans le réseau.	$IABE_i = \frac{\text{nombre de liens entrant à } a_i}{N-1}$ N : nombre d'acteurs concernés par le processus collaboratif

Indice de Comportement Collaboratif (ICC <sub>i</sub> )	La différence entre le bénéfice total fourni par un acteur <b>a<sub>i</sub></b> et le bénéfice total reçu par cet acteur donne une idée sur le comportement de l'acteur :  $ICC_i \begin{cases} > 0, \text{comportement à tendance collaboratif} \\ < 0, \text{comportement à tendance opportuniste} \end{cases}$	$ICC_i = BTF_i - BE_i$
---	---	------------------------

Tableau 23 Ratios de performance de collaboration

### Exploitation des indicateurs dans le contexte du RLU

Le réseau logistique des urgences est un réseau où les relations inter-acteurs sont multiples et complexes. Dans ce contexte, les acteurs n'éprouvent pas tous le même intérêt à collaborer, parce qu'ils n'y voient pas d'intérêt ou de bénéfice apparent pour eux ou pour le patient. Avec cette contribution nous espérons répondre en partie à cette problématique à travers l'adaptation de quelques indicateurs de performance pour caractériser le réseau et analyser les bénéfices de collaboration. La mise en place d'un tableau de bord de performance intégrant ces indicateurs permettra à terme de renseigner les différents indicateurs qui serviront comme un véritable outil d'aide à la décision pour le pilotage du réseau mais aussi pour le pilotage interne des différents acteurs sur les différents horizons : e.g. le BTR (le bénéfice total du réseau), le RPB (ratio de progression du bénéfice) ou le REC (le ratio d'évolution de la collaboration) sont des indicateurs globaux et permettent d'avoir une vision claire sur l'état du réseau, d'analyser et de prendre des décisions appropriées. Des indicateurs focalisés sur les acteurs : comme le ICC<sub>i</sub> (indice de comportement collaboratif), le IACI<sub>i</sub> (indice apparent de contribution individuelle), ou le IABE (indice apparent des bénéfices externes) sont des indicateurs qui peuvent aider l'acteur à soigner son image et piloter son activité en concordance avec ces indices.

Ces indicateurs permettent aussi aux acteurs impliqués de mener un diagnostic organisationnel sur leur fonctionnement, et relationnel sur leurs relations mutuelles. Nous citons ci-après quelques questions pertinentes pouvant être posées par les acteurs dans leurs démarches individuelles ou collectives d'analyse ou de diagnostic, et qui pourront très bien trouver des réponses dans les indicateurs fournis dans ce travail :

- Est il bénéfique pour moi de participer à un tel réseau collaboratif ? (la question peut se poser par exemple pour les acteurs de la médecine libérale, comme les médecins généralistes ou SOS médecins), la réponse est renseignée par les deux indicateurs BE<sub>i</sub> (bénéfices externes), et le BIA<sub>i</sub> (Bénéfice individuel acquis).
- Quel est mon niveau de prestige ou mon taux de popularité ? le IABE<sub>i</sub> (Indice Apparent des Bénéfices externes).
- Est-ce que le niveau de collaboration avec l'acteur **a<sub>j</sub>** est satisfaisant ? ICC<sub>i</sub> (Indice de comportement collaboratif).

### Difficultés de l'approche

La principale difficulté que nous pouvons rencontrer pour élaborer ces indicateurs réside dans la détermination des différents types de bénéfices élémentaires et ces valeurs relatives aux différentes activités pour l'ensemble des acteurs du réseau. Ce travail nécessite des recherches supplémentaires en étroite collaboration avec les acteurs du RLU.

## **IV.2.4. Configuration du réseau logistique des urgences basée sur un démonstrateur**

Dans cette partie nous proposons un démonstrateur basé sur la simulation pour illustrer de manière pédagogique pour les professionnels et les chercheurs la pertinence de cette démarche, et pour évaluer la pertinence de la mise en place d'un scénario ou d'une combinaison de plusieurs scénarios proposés.

La simulation permet de reproduire et d'analyser le comportement d'un système réel ou cible, grâce à son aspect dynamique. Elle permet de tester différentes idées d'amélioration en utilisant « what-if » scénarios, et en agissant sur les paramètres du système. Elle permet aussi de tester des idées de conception d'un système cible « go from an As-Is configuration to the best To-Be configuration » c'est-à-dire de tester virtuellement des solutions alternatives sans être obligé de les mettre en œuvre préalablement (Law and Kelton 2000). Cela représente un gain significatif en terme de temps, et de coût pour dimensionner les solutions proposées. A partir de la simulation, il est possible également d'évaluer la performance du système et de suivre différents indicateurs de performance (par exemple pour le RLU : durée de séjour, file d'attente, coût de prise en charge, etc.). La simulation présente ainsi un intérêt majeur pour la configuration et la validation de stratégies de pilotage de l'organisation et du système en question.

Dans la littérature, la simulation a été identifiée comme l'outil privilégié pour évaluer des configurations potentielles d'un réseau (Pirard 2005), quelques modèles de simulation ont été proposés pour le problème de reconfiguration des réseaux logistiques. Une très grande majorité de ces travaux concerne la reconfiguration du réseau de distribution. Ces modèles cherchent, par la simulation de différentes configurations, à déterminer la structure du réseau de distribution qu'il faudrait mettre en place (i.e. les centres composant le réseau, le nombre d'échelons du réseau) et à élaborer des règles de gestion et de pilotage.

### **IV.2.4.1. Description du modèle de simulation du démonstrateur**

Le modèle de simulation développé reproduit les caractéristiques majeures du contexte d'un RLU type (inspiré par l'exemple de la région lyonnaise). Nous allons le simuler de manière pédagogique. Pour simplifier le modèle, nous allons considérer les acteurs principaux (core actors) et quelques acteurs

périphériques (voir figure suivante). Les acteurs considérés sont donc : en amont des urgences : SAMU (et SMUR), SDIS (et ambulances), MMG, et Médecins de ville. Pour les urgences trois structures (SU1, SU2, SU3) sont considérées, Enfin en aval des urgences : trois hôpitaux (H1, H2, H3), et trois établissements de suites des soins (S1, S2, S3) sont pris en compte.

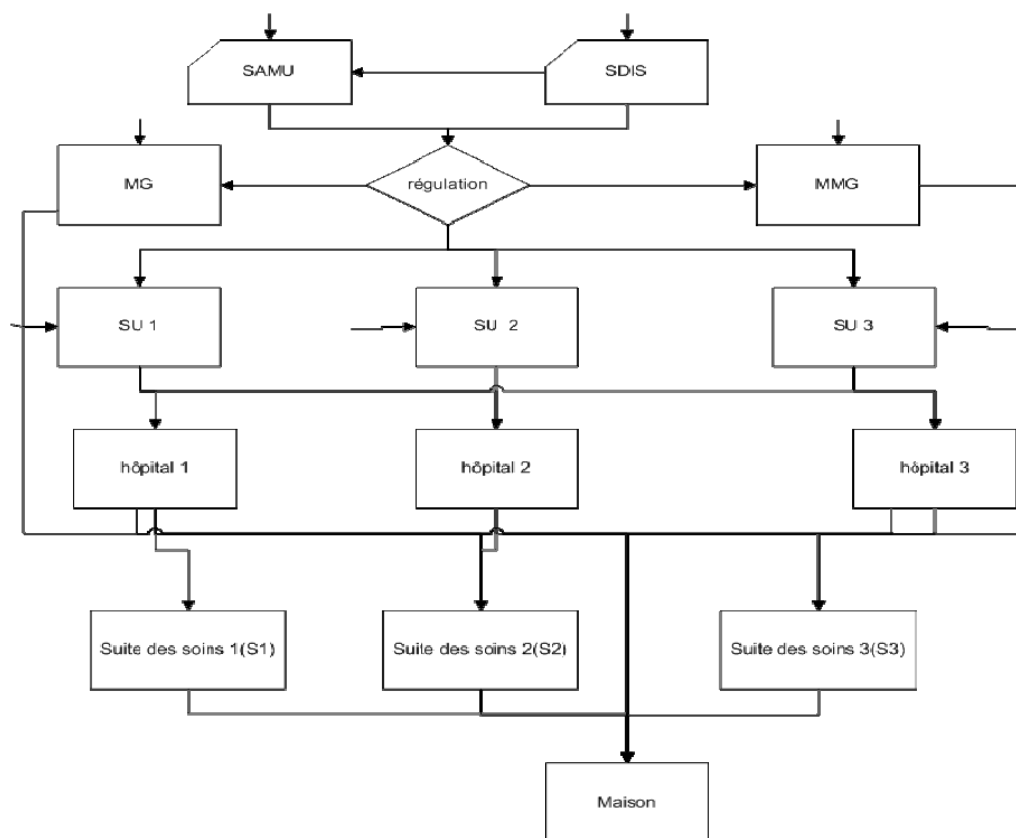


Figure 44 RLU réduit simulé

Le modèle de simulation s'attache à reproduire, au cours du temps, les flux des patients de la totalité du réseau simulé suivant le schéma ci-dessous :

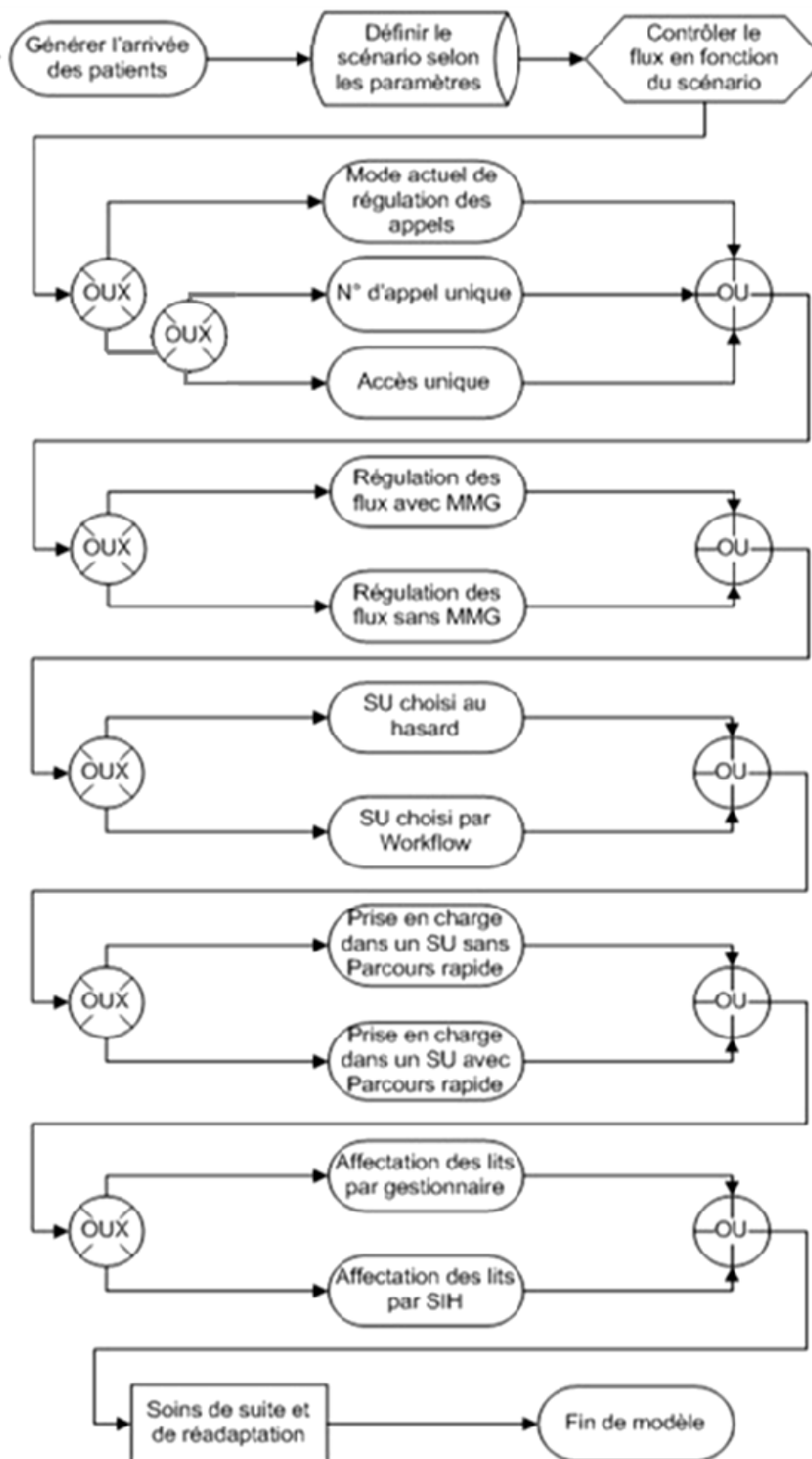


Figure 45 Modèle de simulation du RLU

## IV.2.4.2. Données pour la simulation

Les données de simulation ont été recueillies chez les acteurs modélisés et à partir d'études statistiques de rapports d'activité régionaux et nationaux. Ces données concernent les flux des patients, leur répartition selon différentes trajectoires de prise en charge, les temps de traitement, les ressources allouées aux acteurs (personnel, lits), et les emplois du temps des acteurs.

Le tableau suivant récapitule l'essentiel des données utilisées.

<b>Les flux des patients</b>	Nombre de patients journaliers arrivant aux SU	SU1	90
		SU2	110
		SU3	305
	Distribution horaire des arrivées aux urgences	(2,5 ; 2,2 ; 1,8 ; 1,6 ; 1,4 ; 1,2 ; 1,1 ; 1,6 ; 3 ; 5 ; 6,6 ; 6,4 ; 5,2 ; 5,3 ; 6,8 ; 6 ; 5,7 ; 5,8 ; 5,9 ; 5,6 ; 5,5 ; 4,7 ; 4 ; 2,8)	
	Catégories des patients selon le degré d'urgence	CCMU1&2	81% des cas
		CCMU3&4&5	19% des cas
<b>La régulation en amont des urgences</b>	Pourcentage patients à l'entrée du réseau régulé par le SAMU	34%	
	Pourcentage patients à l'entrée du réseau régulé par le SDIS	16%	
	Pourcentage patients accès direct aux urgences	50%	
	Pourcentage des affaires nécessitant l'intervention du SMUR	7%	
	Pourcentage des demandes orientées vers médecins libéraux	3%	
	Durée d'un traitement d'appel d'urgence	2 minutes	
	Délai de transport SMUR	25 minutes	
	Délai de transport SDIS/Ambulance	20 minutes	
<b>L'accueil et le traitement des urgences</b>	Temps passé à l'accueil (soins, enregistrement, et triage)	5 minutes.	
	Durée de consultation et de diagnostic : Pour CCMU1&2	20 minutes	
	Durée de consultation et de diagnostic : Pour CCMU3&4&5	120 minutes.	
	Durée d'une consultation MMG et MG	30 minutes.	
<b>Le séjour hospitalier en aval des urgences</b>	Pourcentage d'hospitalisation	(SU1)	25,2%.
		(SU2)	20,4%.
		(SU3)	16,8%.
	Durée moyenne de séjour	3 jours	

Tableau 24 Récapitulatif des données de simulation

### IV.2.4.3. Indicateurs de performance et démonstration des résultats de la simulation

Ce modèle de simulation est capable de renseigner plusieurs types d'indicateurs de performance pour évaluer quantitativement les différents scénarios.

L'utilisateur peut choisir à partir d'une interface dédiée, la configuration qu'il veut simuler, basée sur un seul scénario ou une combinaison de plusieurs scénarios. Il existe en total 256 combinaisons possibles des scénarios, y compris le scénario représentant la situation actuelle (situation de départ). L'utilisateur peut aussi comparer les résultats de plusieurs configurations.

Nous montrons dans les figures suivantes un exemple de comparaison de simulation de deux configurations, la configuration actuelle, avec la configuration basée sur une combinaison du scénario 4 qui correspond à l'adoption de l'accès unique au réseau et le scénario 2 qui correspond à la mise en place d'une MMG.

L'objectif de cette comparaison est d'évaluer l'impact sur l'afflux des patients aux structures des urgences. Pour cette raison, nous sélectionnons deux indicateurs de performance de délai spécifiés précédemment dans ce chapitre : le TAAPC (temps d'attente avant prise en charge), et le TAAH (temps d'attente avant hospitalisation), les indicateurs de collaboration ne sont pas utilisés dans le démonstrateur, ils vont servir dans la phase de pilotage du réseau.

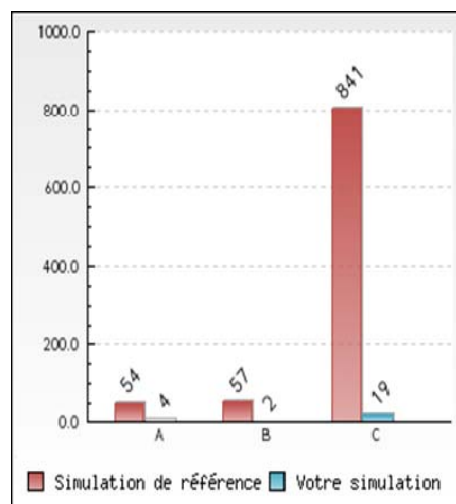


Figure 46 Comparaison basée sur le TAAPC (min)



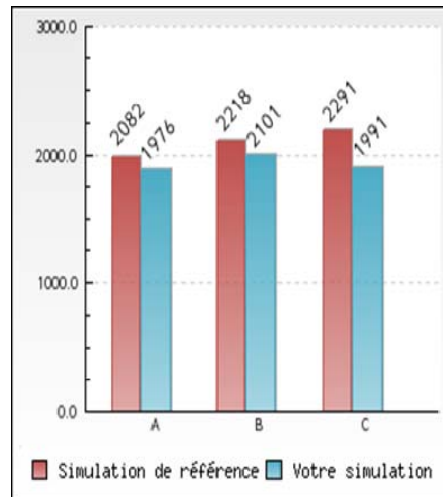


Figure 47 Comparaison basée sur le TAAH (min)

La suppression de l'accès direct aux structures des urgences oblige tout le monde à appeler le centre de régulation. Parmi ceux qui ne relèvent pas de l'urgence, une grande partie est prise en charge par des conseils médicaux ou orientée vers les professionnels de la permanence des soins (les Médecins de ville, et surtout la MMG). Nous constatons donc une forte baisse au niveau des temps d'attente avant prise en charge dans un box aux niveaux des structures des urgences.

La mise en place d'un démonstrateur similaire à disposition des professionnels des urgences apportera un gain significatif dans la démarche d'évaluation de performance et la recherche de configurations performantes du RLU. L'étape suivante dans le cycle de développement consiste justement à sélectionner et affiner la configuration la plus performante. Les dernières étapes du cycle relèvent du niveau physique, et consistent à implanter véritablement la configuration du réseau choisie sur terrain.

## IV.3. Pilotage par la performance du réseau logistique des urgences

Dans cette dernière partie du chapitre, nous allons illustrer comment utiliser les indicateurs de collaboration développés plus haut pour piloter le réseau logistique des urgences.

Pour cette illustration nous considérons un seul indicateur de collaboration celui du « BTF<sub>i</sub> (bénéfices totaux fournis) ». Nous allons l'élaborer de manière similaire à la première illustration (Figure 40 : Illustration du premier exemple de collaboration).

Nous considérons Le système de valeurs partagées par les acteurs du réseau comme une seule variable : le nombre de patients. Par conséquent, le bénéfice de collaboration dans ce cas est présenté en fonction du nombre de patients adressés, transportés ou transférés par un acteur à un autre.

Nous pouvons introduire des concepts économiques dans cet exemple en multipliant le nombre de patients par un prix unitaire représentant le profit réalisé par l'acteur en contre partie de la prise en charge du patient. e.g. le SAMU adresse 200 patients par mois au SDIS, le profit par patient est de 50 euros. Le bénéfice dans ce cas est de :  $200 * 50 = 10000$  €

Nous considérons la répartition des patients entre les acteurs sur un mois dans le tableau ci-dessous. Cette répartition peut être obtenue en exploitant le démonstrateur du RLU.

<i>bénéfice total fourni (BTF<sub>i</sub>) (nbr patient)</i>	Patient	SAMU	SDIS	MMG	MG	SMUR	Sdis-ambul	SU1	SU2	SU3	H1	H2	H3
Patient		5545	6441					1085	1323	3188			
SAMU				1111	330	572	1757	181	223	505			
SDIS		2575											
MMG													
MG													
SMUR								103	128	341			
Sdis-amb								318	388	977			
SU1											265		
SU2												361	
SU3													941
H1													
H2													
H3													

Tableau 25 Illustration de la matrice de bénéfices

A partir du tableau (matrice) des résultats, nous avons dessiné le graphe des bénéfices de collaboration échangés à travers le réseau en utilisant l'outil NetDraw.

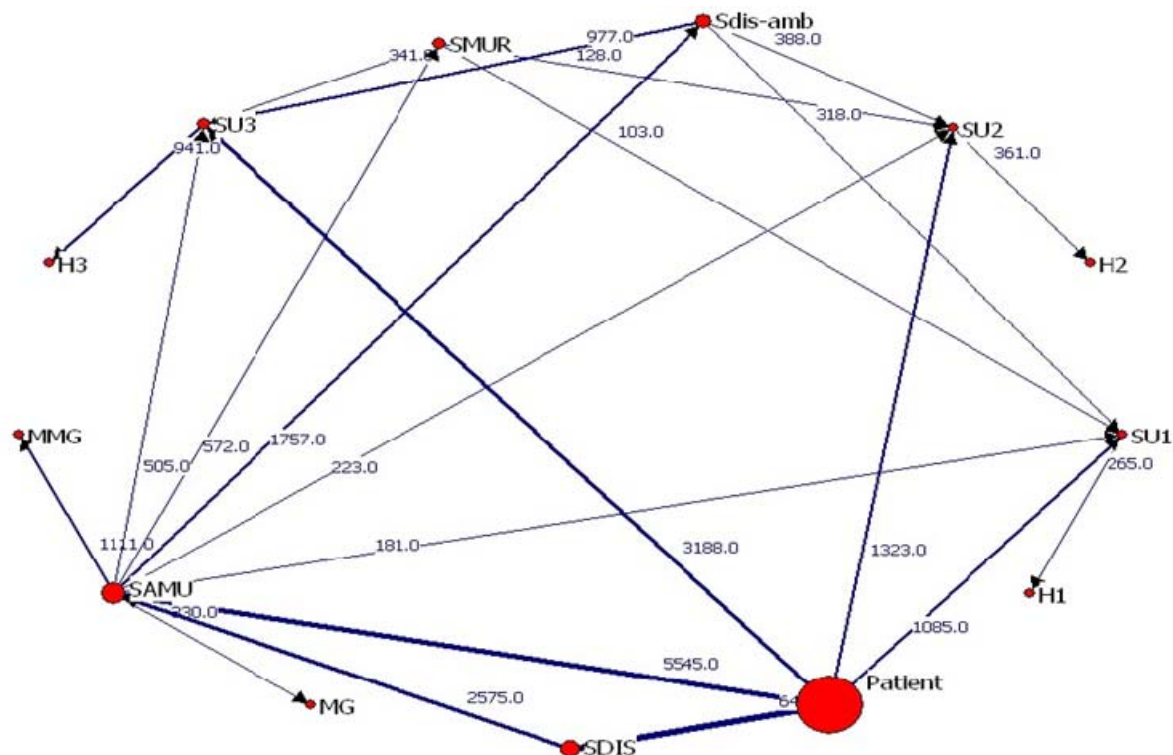


Figure 48 Graphe des bénéfices totaux fournis (BTF)

La somme des longueurs des arcs partant d'un nœud représentée par la taille des nœuds sur le graphe représente le TBF (le total des bénéfices fournis) par l'acteur. L'épaisseur des arcs représente les bénéfices fournis par l'acteur  $a_i$  à l'acteur  $a_j$  (graphe orienté). Dans ce cas basé sur un critère illustratif simple (nombre de patients), les contributeurs majeurs sont le patient (à prendre avec précaution), le SAMU le véritable pilote du réseau amont, et le SDIS qui participe aussi à la fonction de régulation. Nous remarquons l'absence de collaboration entre les trois hôpitaux, et aussi entre les structures des urgences.

Le patient joue un double rôle dans le réseau, un acteur majeur influant, mais il est aussi l'objet du processus collaboratif (le produit).

Cette représentation est très parlante, elle synthétise l'ensemble des bénéfices échangés entre les acteurs. Elle donne une photographie statique très utile et permet une visualisation des indicateurs de collaboration pour tous les acteurs, ce qui est un facteur important pour la transparence et la motivation à la collaboration entre les acteurs pour une meilleure prise en charge du patient.

En se basant sur les indicateurs de bénéfices de collaboration, les acteurs peuvent juger de l'utilité de participer ou pas, voire même le degré d'implication dans le RLU. Des indices comme l' $ICC_i$  (indice de comportement collaboratif) ou l'IABE (indice apparent des bénéfices externes) peuvent aider à la prise de décision des acteurs. Le réseau évoluera ainsi, en fonction de niveau de participation et

d'implication des acteurs dans le réseau. A titre d'exemple, la médecine de ville (médecins généralistes et spécialistes) ne participe pas suffisamment dans la prise en charge des urgences, si nous mettons à disposition des médecins de ville ce type d'outil, cela pourra les aider à voir comment mieux s'intégrer dans le réseau et quels bénéfices pourra tirer chacun de mieux collaborer avec les autres acteurs. Cette approche brièvement décrite pourra à terme représenter un véritable outil d'aide à la décision pour mieux piloter le RLU.

### Bilan : démarche intégrée de conception, de configuration et de pilotage du RLU

Sur base de l'ensemble des travaux que nous avons présenté, nous dégageons un schéma d'utilisation intégrée, au sein de la démarche d'aide à la décision, pour la configuration, et le pilotage du réseau logistique des urgences. Ce schéma est illustré à la figure suivante. Il comprend une étape de conception et de configuration du réseau et une étape d'exploitation et de pilotage. Nous décrivons ces deux étapes ci-dessous.

#### – Première étape : conception et configuration du réseau logistique des urgences

Cette première étape relève du cycle de développement du RLU et vise à identifier des configurations du RLU intéressantes pour améliorer le fonctionnement du réseau et la qualité de prise en charge pour le patient. Au cours de cette étape, un diagnostic organisationnel peut être dégagé suite à une analyse stratégique basée sur la modélisation d'entreprise. Ce diagnostic conduit à identifier des scénarios d'amélioration, qui s'ensuit logiquement par une phase de spécification d'indicateurs de performance appropriés pour aider à l'évaluation du réseau et fournir aux acteurs un outil d'aide à l'évaluation de leur performance, la phase suivante de la démarche est de trouver et affiner la configuration la plus performante du réseau en évaluant de manière détaillée les configurations identifiées au cours de la première étape à l'aide d'un démonstrateur basé sur un modèle de simulation. Dans le cas où les configurations évaluées ne sont pas satisfaisantes, de nouveaux scénarios peuvent être identifiés. De nouvelles configurations sont ainsi générées et de nouvelles simulations peuvent être reconduites. Les dernières étapes dans le cycle de développement du RLU relèvent du niveau physique, et consistent à implanter véritablement la configuration du réseau choisie sur terrain.

#### – Deuxième étape : pilotage du RLU

La deuxième étape de la démarche relève de l'opérationnel, et consiste à gérer et piloter le RLU en se basant sur les indicateurs de collaboration spécifiés dans ce chapitre. Soulignons que la démarche proposée est une démarche d'aide à la décision dans laquelle le gestionnaire du réseau (à désigner) occupe une place centrale. Cette approche brièvement décrite pourra à terme représenter un véritable outil d'aide à la décision pour mieux piloter le RLU

Enfin, nous rappelons que la mise en place d'un démonstrateur de configuration à disposition des professionnels des urgences peut apporter un gain significatif dans la démarche de configuration et d'évaluation des performances et la recherche de configurations performantes du RLU. La figure suivante récapitule la démarche intégrée proposée.

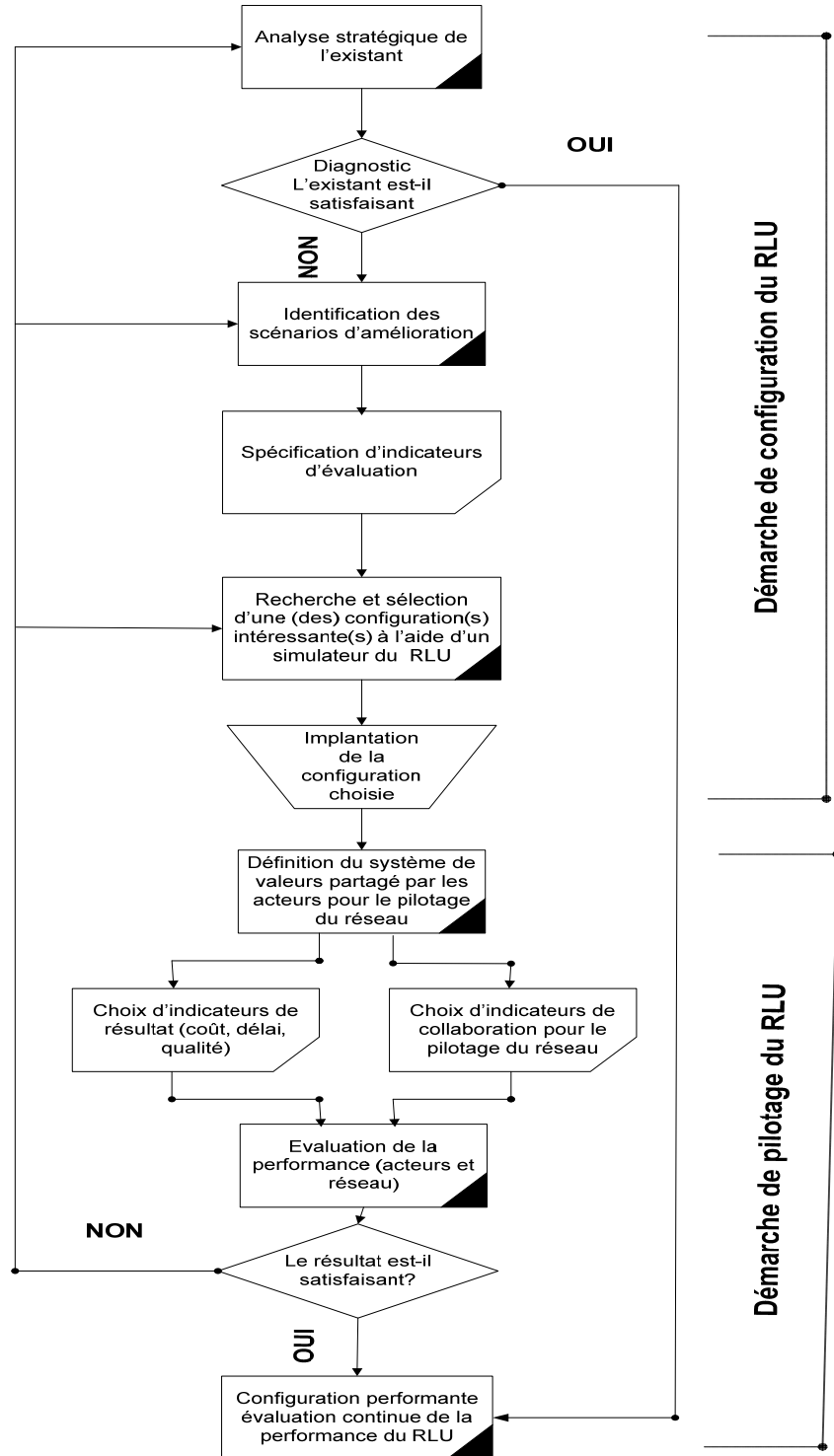


Figure 49 Démarche intégrée d'aide à la décision pour la configuration et le pilotage du RLU

## IV.4.Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons proposé et spécifié un ensemble d'indicateurs de performance. Des indicateurs de délai, pour pouvoir mesurer la performance des acteurs du RLU, mais aussi pour les aider dans leur démarche d'accréditation et de certification. Nous avons spécifié aussi des indicateurs de collaboration, suite à l'insuffisance de collaboration que nous avons relevée lors du diagnostic du réseau.

L'ensemble de ces indicateurs ont été intégrée dans une démarche d'aide à la décision pour la conception, la configuration et le pilotage du RLU, cette démarche est basée essentiellement sur la simulation où un démonstrateur pédagogique est développé pour sensibiliser les professionnels et les chercheurs aux problématiques des urgences et aux types d'amélioration qui peuvent être apportés. Une étude détaillée d'un des scénarios d'amélioration proposés dans le démonstrateur est également fournie, cette étude de faisabilité focalisée sur les structures des urgences est menée avec la structure des urgences de Saint Etienne. Nous avons proposé comme amélioration de mettre en place le scénario 5 qui correspond à la mise en place d'un parcours rapide dans la structure, nous avons détaillé dans le chapitre la démarche suivie et les résultats obtenus lors du déploiement de l'amélioration proposée.

Le dernier point abordé dans le chapitre concerne la deuxième étape de la démarche intégrée, qui consiste à proposer une réflexion basée sur la collaboration et les indicateurs de collaboration développés, pour aider au pilotage du réseau logistique des urgences.

# Conclusion générale et perspectives

La prise en charge des urgences est une tâche difficile et complexe, car des situations d'urgence sont observées dans des circonstances très diverses. Il en résulte un nombre important d'acteurs hétérogènes qui ont chacun leur spécificité, du premier témoin qui transmet l'alerte en amont jusqu'à l'hospitalisation du patient dans un établissement de soins en aval.

Cette complexité nécessite une collaboration entre tous les acteurs intervenant sur tous les niveaux du réseau logistique des urgences. Les pouvoirs publics ont cherché à trouver des solutions plus adaptées en incitant tous les acteurs et plus particulièrement la médecine libérale et la médecine hospitalière à mieux coopérer entre elles. Cette volonté s'est traduite par la création du dispositif dit de la permanence des soins en 2003, la signature de conventions entre des acteurs clés du réseau comme, les services départementaux d'incendie et de secours (SDIS), les services d'aide médicale urgente (SAMU), les services mobiles d'urgence et de réanimation (SMUR) et les ambulanciers privés, et le plan « Urgences » mis en place après la canicule de l'été 2003. Tous ces dispositifs ont permis de renforcer les moyens mis à disposition, sans pour autant améliorer significativement la prise en charge et remédier aux problèmes constatés.

Les solutions à apporter sont, alors d'ordre organisationnel et managérial, dans cette optique, nous avons contribué à travers ce travail de thèse à apporter des solutions pour aider les professionnels dans leurs démarches de structuration et de pilotage du réseau des urgences.

Le premier volet de ce travail a consisté à éclaircir quelques aspects fondamentaux relatifs au système des urgences pour une meilleure compréhension du système et de son articulation dans le système de santé (Chapitre 1). Par ailleurs, nous avons détaillé l'organisation générale des soins d'urgence en France, cette organisation est caractérisée par quatre fonctions principales, la fonction régulation, la fonction transport, les soins d'urgence et enfin la fonction suite des soins. Une définition des différents acteurs impliqués dans chacune des fonctions est également fournie. Une fois le modèle organisationnel du système français défini, nous avons jugé intéressant de le comparer avec le modèle américain et les différents modèles européens. Nous nous sommes aperçus que la principale différence réside dans la partie amont du système, ou ce qu'on appelle le système d'urgence pré hospitalier. Selon la revue bibliographique, nous nous sommes rendu compte que les deux modèles prédominants sont le modèle américain qui se caractérise par un relevage et un transfert rapide des patients vers une structure hospitalière ou ce qu'on appelle « scoop and run » et le modèle français caractérisé par une médicalisation des patients « stay and stabilize ».

Une fois le système des urgences défini et caractérisé, et les acteurs identifiés, nous avons mené une étude de littérature (Chapitre 2). Dans un premier temps, nous avons fait le point sur les différentes notions et types d'organisations en adéquation avec la problématique des réseaux des urgences, notamment des notions relatives aux réseaux et chaînes logistiques. Cela nous a permis d'éclaircir un certain nombre de concepts de base, comme la gestion de la chaîne logistique, le triptyque collaboration, coopération et coordination dans les chaînes logistiques, et des notions relatives à l'évaluation de la performance.

Dans un deuxième temps, nous avons fait une revue bibliographique sur les réseaux en santé. Cela nous a conduit, notamment à identifier et à définir les concepts de base, et les notions théoriques à partir desquelles a été développé notre travail sur les réseaux logistiques des urgences.

Parmi les travaux que nous avons menés sur le réseau logistique des urgences, une modélisation du RLU (Chapitre 3) a été entreprise en utilisant une méthodologie de modélisation d'entreprise élaborée dans le cadre du projet HRP3. La modélisation a été faite sur deux niveaux : un niveau de détail par acteur en considérant l'ensemble des flux pris en charge par celui-ci, et un niveau global de modélisation de l'ensemble du réseau d'urgence grâce à une grille de pilotage. Nous avons synthétisé aussi une revue bibliographique sur la modélisation d'entreprise, afin de mieux formaliser notre approche de modélisation.

La modélisation du réseau et l'identification des points à améliorer nous ont conduits à proposer et spécifier un ensemble d'indicateurs de performance (Chapitre 4). Des indicateurs de délai, pour pouvoir mesurer la performance des acteurs du RLU, mais aussi pour les aider dans leur démarche d'accréditation et de certification. Nous avons spécifié aussi des indicateurs de collaboration, suite à l'insuffisance de collaboration que nous avons relevée lors du diagnostic du réseau. Ces indicateurs ont été intégrés dans une démarche de conception, de configuration, et de pilotage du réseau logistique des urgences. Cette démarche est structurée autour de deux étapes, une étape de conception et de configuration du RLU, basée essentiellement sur la simulation, où, un démonstrateur pédagogique est développé pour tester différentes configurations du réseau, à l'aide de six scénarios d'amélioration proposés, ainsi que pour sensibiliser les professionnels et les chercheurs aux problématiques des urgences et aux types d'amélioration qui peuvent être apportés. La deuxième étape de la démarche, concerne l'aide au pilotage du réseau, elle est basée sur l'intérêt de la collaboration et les indicateurs de collaboration que nous avons spécifiés.

Une étude de faisabilité d'un des scénarios proposés est aussi présentée. L'objectif de cette étude centrée sur les structures des urgences a été, d'étudier en profondeur la pertinence de la mise en place d'un parcours rapide (scénario d'amélioration N°5) pour accélérer la prise en charge des patients, nous avons détaillé la démarche suivie, et les résultats encourageants obtenus lors du déploiement de l'amélioration proposée.



## Perspectives

Le travail réalisé dans cette thèse ouvre la voie à plusieurs perspectives. Nous décrivons brièvement ci-dessous quelques pistes qui nous semblent intéressantes :

### *Perspectives professionnelles*

- **Accompagnement des acteurs :** Les professionnels de santé sont de plus en plus sensibilisés aux problématiques des urgences, ainsi des plateformes locales et régionales dédiées aux réseaux des urgences commencent à se déployer. Nous pouvons en citer quelques unes : SIS-RA en Rhône Alpes, ResUrgences au nord du pas de calais, RUBIS en Bourgogne, RESURA en Aquitaine (plateforme Régionale du RESeau URgence Aquitaine) et RENAUI dans les Alpes du Nord (REseau Nord Alpin des Urgences). Si nous observons ces plateformes, nous constatons que des aspects d'évaluation de la performance manquent. Un travail d'accompagnement de déploiement de ces plateformes pourrait se faire pour assurer une meilleure évaluation des performances des acteurs impliqués.
- **Transfert des connaissances :** Un volet intéressant aussi à évoquer, est la diffusion des connaissances et du savoir faire acquis auprès des professionnels, à travers les différents outils et méthodes que nous utilisons. Désormais chose faite en partie, grâce au projet SIRENE porté par l'INSA de Lyon où une interface pédagogique de type WEB a été développée pour la médiatisation des travaux du projet HRP3 sur les réseaux des urgences (<http://filieresdurgence.insa-lyon.fr/>), et surtout pour proposer aux professionnels de l'urgence de tester le démonstrateur pédagogique développé.

### *Perspectives de recherche*

- **Poursuivre le travail sur les outils d'aide au pilotage du réseau logistique des urgences au niveau opérationnel :** Les outils de modélisation et de simulation que nous avons proposé pour le pilotage stratégique et tactique du RLU doivent être complétés au niveau opérationnel par des outils de pilotage de la prise en charge des urgences en temps réel afin de faciliter le pilotage et la régulation des flux en temps réel, et faciliter la collaboration entre les acteurs . Parmi les apports que ces outils peuvent apporter, nous citons l'amélioration des interactions entre le SAMU et les acteurs de transport sur le terrain (localisation, envoi et suivi de l'ambulance disponible la plus proche...), l'optimisation de l'orientation du patient vers le centre hospitalier le mieux adapté (en fonction de sa proximité, des besoins spécifiques du patient, de la disponibilité du service hospitalier concerné...etc.), et l'optimisation de l'orientation du patient vers une structure d'hospitalisation en aval des urgences. Ce travail fait l'objet d'une piste de recherche avec Orange LAB de Grenoble dans le secteur e-santé, qui élabore actuellement une solution « Connected Emergency », couplant les outils de téléphonie mobile, et de GPS, pour offrir

une traçabilité des soins, de la prise en charge par l'urgentiste jusqu'au service hospitalier. La collaboration permettrait d'étendre le système à l'ensemble du réseau logistique des urgences.

- Dimensionnement et études centrées sur les maillons : Dans la conclusion générale nous avons évoqué l'abondance des moyens mises à disposition par les pouvoirs publics, sans pour autant résoudre les problèmes constatés. Il serait intéressant de compléter le travail que nous avons réalisé sur l'organisation et le pilotage du réseau, par un travail sur le dimensionnement des ressources : humaines, financières, et matérielles nécessaires pour une amélioration globale de la prise en charge. Ce dimensionnement passera par des études plus approfondies des acteurs clés du réseau de manière similaire à l'étude réalisée sur la SU. Parmi les acteurs concernés : les SAMU, les MMG, les SDIS et les médecins généralistes. Un dimensionnement global des ressources se fera ensuite suivant les besoins de chaque acteur, et en tenant compte des aspects de mutualisation et de partage de ressources et des compétences. Des outils de simulation et de recherche opérationnelle semblent convenir pour la réalisation de ce dimensionnement de manière optimale.
- Indicateurs de performance : Une des pistes qui nous semble intéressante est de continuer à travailler sur les indicateurs de performance, essentiellement les indicateurs de coût, importants surtout dans le nouveau contexte de la T2A (tarification à l'activité), mais aussi des indicateurs de qualité et d'efficience, important pour les acteurs dans leur démarche d'accréditation et de certification qualité.
- Poursuivre le travail sur la collaboration et ses bénéfices pour les acteurs du réseau logistique des urgences : il nous semble pertinent de poursuivre ce travail, d'un côté sur les indicateurs de collaboration, car il reste à affiner la spécification des différents types de bénéfices élémentaires et leurs valeurs relatives aux différentes activités pour l'ensemble des acteurs du réseau. D'un autre point de vue, une perspective intéressante sur l'exploitation des bénéfices de la collaboration consisterait à étudier les situations de collaboration et de partage d'information à travers les interactions entre les acteurs du réseau logistique des urgences et leurs impacts sur leurs bénéfices. En effet, comme nous l'avons présenté préalablement dans ce manuscrit, l'implication dans un réseau collaboratif, tel que le réseau logistique des urgences, apporte des bénéfices (une combinaison de valeurs abstraites et des valeurs concrètes) aux acteurs participants, en terme de réduction de coûts, de meilleure prise en charge, en terme de partage de risques, de mutualisation des ressources et de compétences. D'autre part, se lancer dans un processus collaboratif dans un contexte de diversité de méthodes de travail et de cultures ; induira des coûts supplémentaires, des phénomènes de résistance aux changements, ainsi que dans certains cas l'apparition de conflits d'intérêt et de jeux de pouvoirs. L'étude des

situations de collaboration et de partage d'information pourrait se faire à travers un jeu où on distingue les situations de collaboration avec partage d'information et les situations de non collaboration (sans partage d'information) entre les acteurs. La finalité du jeu serait alors de trouver non pas l'optimum mais la meilleure situation stable pour l'ensemble des acteurs en recherchant un équilibre de Nash (aucun acteur n'aurait intérêt à dévier). Cette meilleure situation stable consisterait à trouver la meilleure stratégie pour chaque acteur afin de maximiser ses bénéfices, en adoptant une logique rationnelle individuelle ou collective. Nous pouvons nous inspirer de l'exemple du dilemme du prisonnier ou encore du problème des marchands de glaces pour élaborer le jeu en question. Ce jeu pourrait être étudié en utilisant la théorie des jeux et il pourrait être modélisé et simulé avec un système multi-agents.

Notre travail de recherche, basé sur une coopération étroite entre le monde de la recherche en génie industriel et les professionnels de l'urgence a montré qu'il était nécessaire d'avoir une approche centrée non pas seulement sur la performance de la structure des urgences mais sur la performance globale du réseau logistique des urgences. Le développement d'outils d'aide à la décision couplant des outils d'optimisation et de simulation permettra le pilotage en temps réel du réseau logistique des urgences.

# Annexes

## Glossaire

### A

AMU : Aide Médicale d'Urgence  
ARH: Agence Régionale d'Hospitalisation

### C

CCMU : Classification Clinique des Malades aux Urgences  
CODIS : Centre Opérationnel Départemental d'Incendie et de Secours  
CROS : Comité Régional de l'Organisation Sanitaire  
CRRA : Centre de Réception et de Régulation des Appels  
CTA : Centre de Traitement des Appels

### D

DAF : Dotation Annuelle de Financement  
Ddass: Direction Départementale de l'Action Sanitaire et Sociale  
Drass: Direction Régionale de l'Action Sanitaire et Sociale

### F

FAU: Forfait Annuel Urgences

### G

GHS: Groupe Homogène de Séjour  
GOSPI : Gestion et Organisation des Systèmes de production et de l'Innovation

### H

HAD: Hospitalisation A Domicile  
HCSP : Haut Comité de la Santé Publique  
HRP3: Hôpitaux en Réseau : Prévoir, Partager et Piloter

### M

MMG : Maison Médicale de Garde  
MEAH : Mission Nationale d'Expertise et d'Audit Hospitaliers

### O

OQN : l'Objectif Quantifié National

### P

PARM : Permanencier Auxiliaire de Régulation Médicale  
PDS : Permanence De Soins  
Posu : POle Spécialisé d'accueil et de traitement des Urgences  
PSPH: Participant au Service Public Hospitalier

## **R**

RLU: Réseau Logistique des Urgences

## **S**

SAMU : Service d'Aide Médicale Urgente

SAU : Service d'Accueil et de traitement des Urgences

SCM : supply chain management

SDIS : Service Départemental d'Incendie et de Secours

SFMU : Société Francophone de Médecine d'Urgence

SMUR : Service Mobile d'Urgence et de Réanimation

SROS : schéma régional d'organisation sanitaire

SSR : Soins de Suite et de Réadaptation

SU : structure des urgences

## **T**

T2A Tarification à l'Activité

TSU : Transporteur Sanitaire d'Urgence

## **U**

UHCD : Unité d'Hospitalisation de Courte Durée

UMH : Unité Mobile Hospitalière

Upatou : Unité de Proximité d'Accueil, de Traitement et d'Orientation des Urgences

# Bibliographie

- Abreu, A. and L. M. Camarinha-Matos (2008). A benefit analysis model for collaborative networks. Collaborative Networks: Reference Modeling. S. US, Springer US: 253-276.
- Ahmed, M. A. and T. M. Alkhamis (2009). "Simulation optimization for an emergency department healthcare unit in Kuwait." European Journal of Operational Research **198**(3): 936-942.
- Albert, F., B. Besombes and E. Marcon (2006). "Utilisation de la modélisation et de la simulation pour une aide au choix d'une stratégie de polyvalence du personnel transversal dans un bloc opératoire." Journal européen systèmes automatisés.
- Alcotra (2006). Le cadre juridique de la prise en charge des urgences en France, Interreg IIIA.
- Aleksy, B., V. André, P. Fénies, M. Gourgand and S. Rodier (2006). Modélisation et simulation des flux logistiques du nouvel hôpital d'estaing. GISEH 06, Luxembourg.
- Alsalloum, O. I. and G. K. Rand (2006). "Extensions to emergency vehicle location models." Computers & Operations Research **33**(9): 2725-2743.
- Alter, C. and J. Hage (1993). Organizations working together. Newbury Park, SAGE Publications.
- Anaes (2004). réseaux de santé. Guide d'évaluation.
- Aslog. (2008). "Association française pour la Logistique." Retrieved 2008-06-06, 2008, from <http://www.aslog.org/fr/index.php>.
- Atkinson, J. B., I. N. Kovalenko, N. Kuznetsov and K. V. Mykhalevych (2008). "A hypercube queueing loss model with customer-dependent service rates." European Journal of Operational Research **191**(1): 223-239.
- Baubeau, D. and V. Carrasco (2003). « Motifs et trajectoires de recours aux urgences hospitalières » Études et résultats, DREES. **215**.
- Belaïdi, A., B. Besombes, A. Guinet and E. Marcon (2007a). "Réorganisation d'un service d'urgences et aide au pilotage des flux de patients : Apport de la modélisation d'entreprise et de la simulation de flux." Revue de logistique et management **15**(1): 61-73.
- Belaïdi, A., B. Besombes, E. Marcon and A. Guinet (2006). Utilisation de la modélisation d'entreprise et de la simulation de flux pour la réorganisation des Services d'Accueil des Urgences, Application pour une aide au pilotage de la prise en charge des patients. Conférence GISEH'06, Luxembourg.
- Belaïdi, A., B. Besombes, E. Marcon and A. Guinet (2007b). Identifying and Modelling decision problems for emergency network in France: a literature review and analysis. International Conference on Operational Research Applied to Health Service. Saint Etienne.
- Belaïdi, A., B. Besombes, T. Wang, A. Guinet and E. Marcon (2007c). Cas d'application d'une méthodologie de réorganisation des services d'urgences basée sur la modélisation, la simulation et la mise en place d'indicateurs de performance. les systèmes de production: application interdisciplinaires et mutations. Paris, hermès lavoisier.
- Belaïdi, A. and T. Wang (2007a). Environnement socio-économique et réglementaire des filières de l'urgence. Livable D.1.0, HRP3.
- Belaïdi, A. and T. Wang (2007b). Un guide des modèles de prise en charge des urgences dans les Pays de la communauté européenne. Livable D1.2, Projet HRP3.
- Belaïdi, A. and T. Wang (2008). Diagnostic du réseau de prise en charge des urgences et identification des opportunités d'amélioration. Roanne, Livable HRP3.
- Benali, M. (2005). Une modélisation des liens de coopération et des trajectoires d'évolution des réseaux d'entreprises. Saint Etienne, L'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Saint-Etienne et l'Université Jean Monnet, Saint-Etienne. **PhD**: 287.

- Beraldi, P. and M. E. Bruni (2009). "A probabilistic model applied to emergency service vehicle location." European Journal of Operational Research **196**(1): 323-331.
- Beraldi, P., M. E. Bruni and D. Conforti (2004). "Designing robust emergency medical service via stochastic programming." European Journal of Operational Research **158**(1): 183-193.
- Berrah, L. (2002). L'indicateur de performance concepts et applications Toulouse, Cepadues.
- Berrah, L., V. Clivillé, M. Harzallah, A. Haurat and F. Vernadat. (2001). PETRA : un guide méthodologique pour une démarche de réorganisation industrielle, Université de Savoie - Université de Metz.
- Besombes, B., L. Trilling and A. Guinet (2004). "Conduite du changement dans le cadre du regroupement de plateaux médico-techniques : Apport de la modélisation d'entreprise." Journal Européen des Systèmes Automatisés RS-JESA, Logistique hospitalière **38**(6): 691-723.
- Borgatti, S. P. (2002). NetDraw: Graph Visualization Software. Harvard, Analytic Technologies.
- Borgatti, S. P., M. G. Everett and L. C. Freeman (2002). Ucinet for Windows: Software for Social Network Analysis. Harvard, MA: Analytic Technologies.
- Bowlin, W. F. (2004). "Financial analysis of civil reserve air fleet participants using data envelopment analysis." European Journal of Operational Research **154**(3): 691-709.
- Braesch, C. (2002). Le modèle OLYMPIOS. supports de cours de l'école de printemps « Modélisation d'entreprise ». Albi-Carmaux, France, 28-30 mai, Groupe de travail n°5 du Groupement pour la recherche en productique.
- Braesch, C., A. Haurat and J. M. Beving (1995). L'entreprise-système. La modélisation systémique en entreprise. Paris, Hermès.
- Brotcorne, L., G. Laporte and F. Semet (2003). "Ambulance location and relocation models." European Journal of Operational Research **147**(3): 451-463.
- Browne, J., P. Sackett and J. C. Wortmann (1995). "Future manufacturing systems- towards the extended enterprise." Computer in industry **25**(1): 30-36.
- Browne, J. and J. Zhang (1999). "Extended and Virtual Enterprises - Similarities and Differences." International Journal of Agile Management Systems **1**(1): 30-36.
- Burlat, P. and X. Boucher (2003). Une utilisation de la théorie des sous-ensembles flous pour le calcul d'indicateurs de performance. MOSIM'03. Toulouse- France.
- Butera, F. (1991). La métamorphose de l'organisation : Du château au réseau, Les Editions d'Organisation.
- Buzon, L. (2006). Contribution à la structuration des échanges de connaissances dans le cadre de relations de collaboration dans les chaînes logistiques. Lyon, UNIVERSITE LUMIERE- LYON II. **PhD**: 182.
- Carrasco, V. and D. Baubeau (2003). « Les usagers des urgences. Premiers résultats d'une enquête nationale », Études et résultats, DREES. **212**.
- Carson, D. (2006). Reforming Emergency Care: Taking a Whole Systems Approach. NHS Alliance Conference.
- Castells, M. (1997). La Société en Réseau. Paris, Fayard.
- Castex, J. (2005). "Les urgences : une priorité du système de soins." Actualité Dossier Santé Publique **52**
- Cazaban, M., J. Duffour and P. Fabbro-Peray (2005). Santé publique, Masson.
- Chaabane, S., A. Guinet and L. Trilling (2004). Pilotage conjoint de ressources hospitalières humaines et matérielles : un problème d'ordonnancement avec cycles. GISEH. Mons, Belgique: 14-23.
- Champalle, F. (2006). Etude sur le processus de prise en charge d'un patient aux urgences, ISTIL. **Ingénieur**: 33.

- Chandra, C. (2008). "The case for healthcare supply chain management: insights from problem-solving approaches." International Journal of Procurement Management **1**(3 / 2008): 261 - 279.
- Changchien, S. W. and H.-Y. Shen (2002). "Supply chainnext term reengineering using a core previous termprocessnext term analysis matrix and object-oriented simulation." Information & Management **39**(5): 345-358
- Chapurlat, V., M. Larnac, E. Lamine and J. Magnier (1999). Definition of a formal analysis framework for existing enterprise modelling approaches. actes de Annual conf. of ICIMS-NOE, Life cycle approaches to production systems: management, control, supervision (ASI), Louvain, Belgique.
- Chen, D., B. Vallespir and G. Doumeingts (1997). "GRAI integrated methodology and its mapping onto generic enterprise reference architecture and methodology." Computers in industry **33**(2-3): 391-398.
- Chodosas, M. (2002). Étude de l'organisation des différents systèmes d'urgence dans cinq pays européens : la France, L'Allemagne, L'Espagne, l'Italie et le Portugal.
- Christopher, M. (1992). Logistics: The Strategic Issues, Chapman & Hall.
- Christopher, M. (2005). Supply Chain Management - Créer Des Réseaux À Forte Valeur Ajoutée, Village Mondial.
- Claveranne, J.-P., M. Brémond and A. Teil (2000). "Organisation, décision et financement du système de soins." Actualité Dossier Santé Publique.
- Cochran, J. K. and K. T. Roche (2009). "A multi-class queuing network analysis methodology for improving hospital emergency department performance." Computers & Operations Research **36**(5): 1497-1512.
- Colombier, G. (2007). la prise en charge des urgences médicales, assemblée nationale.
- Cone, D. C. (2004). "Emergency department overcrowding and ambulance transport delays for patients with chest pain." Annals of Emergency Medicine **43**(3): 425-426.
- Costa-Affonso, R. (2008). Proposition d'un cadre de modélisation pour la coordination d'entreprises dans la chaîne logistique. Toulouse, Université de Toulouse. **PhD**: 185.
- Cour des comptes (2007). Les urgences médicales :constats et évolution récente. Le rapport public annuel 2007 de la Cour des comptes / Cour des comptes. Paris, La Documentation française: 35.
- Coussaye, J.-E. d. l. (2003). Les urgences préhospitalières organisation et prise en charge. Paris, Masson.
- Couture, A. and G. Loussararian (1999). "L'entreprise se transforme : de l'organisation mécanique et figée à l'organisation réactive et vivante." Revue française de gestion industrielle **18**(2).
- Cucchi, C. (2004). Approche quantitative et graphique des échanges organisationnels. actes colloque AIM. France.
- D'Amico, S. J., S.-J. Wang, R. Batta and C. M. Rump (2002). "A simulated annealing approach to police district design." Computers & Operations Research **29**(6): 667-684.
- Degenne, A. and M. Forsé (1994). Les réseaux sociaux. Une approche structurale en sociologie. Paris, Armand Colin.
- Dekker, A. H. (2001). "Applying Social Network Analysis Concepts to Military C4ISR Architectures. Connections, the official journal of the International Network for Social Network Analysis." **24**(3): 93-103.
- Dekker, A. H. (2002). C4ISR Architectures, Social Network Analysis and the FINC Methodology: An Experiment in Military Organisational Structure. Defense science and technology organization (DSTO), Department of defense. **DSTO-GD-0313**.
- Derlet, R. W. and J. R. Richards (2000). "Overcrowding in the nation's emergency departments: Complex causes and disturbing effects." Annals of Emergency Medicine **35**(1): 63-68.



- Derlet, R. W., J. R. Richards, M. Navarro and R. L. Kravitz (1999). "Overcrowding in emergency departments: California versus other states." Annals of Emergency Medicine **34**(4, Part 2): S23-S23.
- Dillembourg, P., M. Baker and C. O. M. Blaye (1996). l'évolution de la recherche sur l'apprentissage collaboratif. Learning in humans and Machine: Towards an interdisciplinary learning science. E. Spada and P. Reiman. Oxford, Elsevier traduit par A. Midenet: 189-211.
- Dornier, P.-p. and M. Fender (2007). la logistique globale et le supply chain management: enjeux-principes-exemples. Paris, Editions d'organisation.
- Doumeingts, G. (2004). Formation à la méthodologie GRAI. Technical report, Graisoft.
- Ducq, Y., C. J. Deschamps and B. Vallespir (2005). "Re-engineering d'un système hospitalier par l'utilisation de la méthodologie GRAI." Journal Européen des Systèmes Automatisés.
- Dumont, J. (2001). Promotion de la santé à l'hôpital : le réseau des hôpitaux promoteurs de santé. Bruxelles, Université Libre de Bruxelles (ULB).
- Dumoulin, P. (2003). Travailler en réseau : méthodes et pratiques en intervention sociale. Paris, Dunod.
- Dupuy, M. (2005). Contributions à l'analyse des systèmes industriels et aux problèmes d'ordonnancement à machines parallèles flexibles : application aux laboratoires de contrôle qualité en industrie pharmaceutique. Toulouse, L'institut national polytechnique de Toulouse-école doctorale : systèmes. **PhD**: 167.
- Dykstra, E. H. (1997). "International models for the practice of emergency care." The American Journal of Emergency Medicine **15**(2): 208-209.
- ElMhamedi, A. (2002a). La méthode ACNOS. supports de cours de l'école de printemps « Modélisation d'entreprise ». Albi-Carmaux, France, 28-30 mai, Groupe de travail n°5 du Groupement pour la recherche en productique.
- ElMhamedi, A. (2002b). La méthode CIMOSA. supports de cours de l'école de printemps « Modélisation d'entreprise ». Albi-Carmaux, France, 28-30 mai, Groupe de travail n°5 du Groupement pour la recherche en productique.
- Ettinghoffer, D. (1992). L'entreprise virtuelle ou les nouveaux modes de travail. Paris, Editions Odile Jacobs.
- Europa. (2008). "Télécommunications: la population de l'UE a besoin d'être mieux informée sur le 112, numéro d'appel d'urgence unique européen." from <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/08/198&format=HTML&aged=0&language=FR&guiLanguage=fr>.
- Evalog. (2008). "global evalog frame of reference." Retrieved 2008-06-07, from <http://www.galia.com/>.
- Eymery, P. (1997). La logistique de l'entreprise : supply chain management. Paris, Hermès.
- Favrel, J. (1998). L'entreprise virtuelle. L'entreprise communicante. Paris, Hermes.
- Fenies, P. and M. Gourgand (2004). La mesure de la performance industrielle : application à la supply chain. La logistique entre management et optimisation. Paris, Hermès: pp.210 – 221.
- Fiol, C. M. and M. A. Lyles (1985). "Organizational Learning." The Academy of Management Review **10**(4): 803-813.
- Fontan, G., D. Durou and C. Mercé (2004). "Analyse et modélisation du parcours du patient. Logistique et Management." Numéro spécial Logistique hospitalière: 111-118.
- Forme-Chretien, F.-A. G. I. (2007). Référentiel d'évaluation de la performance d'une chaîne logistique : Application à une entreprise de l'ameublement. Lyon, Institut National des Sciences Appliquées de Lyon. **doctorat**: 234.
- Freeman, L. C. (1979). "Centrality in social networks: conceptual clarification." Social Networks **1**: 215-239.

- Fujiwara, O., H. Soewandi and D. Sedarage (1997). "An optimal ordering and issuing policy for a two-stage inventory system for perishable products." European Journal of Operational Research **99**(2): 412-424.
- Geram. (1999). "GERAM : Generalised Enterprise Reference Architecture and Methodology." 2008, from [http://www.cit.gu.edu.au/~bernus/taskforce/geram/versions/geram1-6-3/v1.6.3.html#\\_Toc447291724](http://www.cit.gu.edu.au/~bernus/taskforce/geram/versions/geram1-6-3/v1.6.3.html#_Toc447291724).
- González-Martínez, M., J. Borges, J. Navarro and N. J. Rodríguez (1997). "An Automatic Resource Scheduling System (ARSS)." Computers & Industrial Engineering **33**(1-2): 295-298.
- González, C. J., M. González and N. M. Ríos (1997). "Improving the quality of service in an emergency room using simulation-animation and total quality management." Computers & Industrial Engineering **33**(1-2): 97-100.
- Goranson, T., M. Jonson, A. Presley and H. J. Rogers (1997). Metric for the agile virtual enterprise Case Study. Annual national Agility Conference.
- Gott, A. (1996). Empowered engineering for the extended enterprise – a management guide. Cambridge, UK: 3-27.
- Grall, J.-Y. (2006). Maison médicale de garde, Ministère de la santé et de solidarité.
- Grall, J.-Y. (2007a). Mission de médiation et propositions d'adaptation de la permanence des soins, Ministère de la santé, de la Jeunesse et des Sports Espace Santé.
- Grall, J. Y. (2007b). Evaluation du plan urgences 2004-2008, Direction de l'hospitalisation et de l'organisation des soins:  
[http://www.sante.gouv.fr/htm/actu/evaluation\\_planurgences/rapport.pdf](http://www.sante.gouv.fr/htm/actu/evaluation_planurgences/rapport.pdf).
- Grall, J. Y. (2007c). Évaluation du plan urgences 2004-2008:  
[http://www.sante.gouv.fr/htm/actu/evaluation\\_planurgences/rapport.pdf](http://www.sante.gouv.fr/htm/actu/evaluation_planurgences/rapport.pdf).
- Gremy, F. (1997). " Filières et réseaux - Vers l'organisation et la coordination du système de soins." Gestions Hospitalières: 433-438.
- Han, J. H., C. Zhou, I. D. Jones, A. B. Storrow, D. J. France, S. R. Levin and D. Aronsky (2006). "109: The Role of Faculty Triage on Emergency Department Overcrowding and Ambulance Diversion." Annals of Emergency Medicine **48**(4, Supplement 1): 34-35.
- Handy, C. (1989). The age of unreason. Boston, Harvard Business School Press.
- Hini, É., A.-M. Brocas and H. Wang (2004). Les établissements de santé. Un panorama pour l'année 2004, DRESS, Direction de la recherche, des études, des évaluations et des statistiques.
- Honnorat, C. (2002). Filières et Réseaux.
- Insee. (2008, Février). "l'évolution démographique en france." from  
[http://www.insee.fr/fr/ffc/pop\\_age3.htm](http://www.insee.fr/fr/ffc/pop_age3.htm).
- Jagdev, H. S. and J. Browne (1998). "The extended enterprise – a context for manufacturing." Production Planning and Control **9**(3): 216-229.
- Jagdev, H. S. and K. D. Thoben (2001). "Anatomy of enterprise collaborations." Production Planning and Control **12**(5): 437-351.
- Jarillo, J. C. (1988). "On strategic networks." Strategic Management Journal **9**: 3-41.
- Josserand, E. (2007). "Le pilotage des réseaux. Fondements des capacités dynamiques de l'entreprise." Revue française de gestion **33**(170): 95 à 102.
- Jotshi, A., Q. Gong and R. Batta (2009). "Dispatching and routing of emergency vehicles in disaster mitigation using data fusion." Socio-Economic Planning Sciences **43**(1): 1-24.
- Jourdain, A. and M. Duriez (2001). "Les agences dans le système de santé: Un nouveau paysage institutionnel ?" actualité et dossier en santé publique n° **37**.
- Kalafatis, S. P. (2000). "Buyer-seller relationships along channels of distribution." Industrial Marketig Management **31**: 215-228.
- Kim, C. H., R. H. Weston, A. Hodgson and K. H. Lee (2003). "The complementary use of IDEF and UML modelling approaches

- " Computers in Industry **50**: 35-56.
- Koenig, G. (2006). "L'apprentissage organisationnel : repérage des lieux." Lavoisier, Revue française de gestion **160**(1): 293-306.
- Kvålseth, T. O. (1978). "First-and second-order ridge regression models of the rate of demand for emergency medical services." Applied Mathematical Modelling **2**(3): 209-215.
- Lambert, D. M. and M. C. Cooper (2000). "Issues in Supply Chain Management " Industrial Marketing Management **29**(1): 65-83
- Lamiri, M., X. Xie, A. Dolgui and F. Grimaud (2008). "A stochastic model for operating room planning with elective and emergency demand for surgery." European Journal of Operational Research **185**(3): 1026-1037.
- Lanneho, Y. and S. Carli-Bacher (2005). Cahier des charges National pour l'informatisation des services d'urgences, Société Francophone de Médecine Urgence.
- Lapandry, C. (2003). Outils d'évaluation : filières de soins, réseaux, pathologies traceuses. Les urgences préhospitalières organisation et prise en charge. J.-E. d. l. Coussaye, Masson: 127-134.
- Lauras, M. (2004). Methodes de diagnostic et devaluation de performance pour la gestion de chaines logistiques:application a la cooperation maison-mere — filiales Internationales dans un groupe pharmaceutique et cosmetique. Toulouse, L'INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE TOULOUSE. **PhD**.
- Law, A. and W. D. Kelton (2000). Simulation Modeling and Analysis, McGraw-Hill.
- Lazega, E. (1998). Réseaux sociaux et structures relationnelles. Paris, Que sais-je?
- Le Spégagne, D. and M. Cauterman (2005). Rapport de fin de mission Temps d'attente et de passage aux urgences, MEAH, Mission Nationale d'Expertise et d'Audit Hospitalier, MEAH, Mission Nationale d'Expertise et d'Audit Hospitalier.
- Leavitt, H. J. (1951). "Some effects of certain communication patterns on group performance." Journal of Abnormal and Social Psychology **46**: 38-50.
- Lee, H. L., C. Billington and B. Carter (1993). "Hewlett-Packard gains control of inventory and service through design of localization." Interfaces **23**(4): 1-11.
- Lequet-Slama, D. and M. Duriez (1997). "Les réformes des systèmes de santé-Spécificités et convergences-" actualité et dossier en santé publique n° 18.
- M-J.Huguet, G. d. Terssac, J. Erschler and N. Lompe (1996). De la realite a la modelisation de la cooperation en gestion de production. Cooperation et conception. G. d. Terssac and E. Fnedberg, Octaves.
- Mabert, V. A. (1985). "Short interval forecasting of emergency phone call (911) work loads." Journal of Operations Management **5**(3): 259-271.
- Martel, A. (2000). Conception et gestion de chaîne logistique. manuel de formation. laval, Université de laval.
- Meah (2006). Réduire les temps de passage aux urgences » recueil de bonnes pratiques organisationnelles, MEAH.
- Meah (2007). Organisation des centres 15, MEAH.
- Menachoff, D. A. and B. G. Son (2003). The truth about collaboration, Chief Logistics officer - Penton Media: 6-12.
- Mentzer, J. T., W. DeWitt, J. S. Keebler, S. Min, N. W. Nix, C. D. Smith and Z. G. Zacharia (2001). "Defining supply chain management." management Journal of Business Logistics **22**: 1-25.
- Meyr, H., J. ohde and H. tadtler (2002). Basics for modelling. Supply Chain Management and Advanced Planning. Springer. Berlin. **second**: 45-70.
- Michalowski, W., M. Kersten, S. Wilk and R. Slowinski (2007). "Designing man-machine interactions for mobile clinical systems: MET triage support using Palm handhelds." European Journal of Operational Research **177**(3): 1409-1417.

- Michalowski, W., S. Rubin, R. Slowinski and S. Wilk (2003). "Mobile clinical support system for pediatric emergencies." Decision Support Systems **36**(2): 161-176.
- Monteiro, T. and P. Ladet (2001). "*Formalisation de la cooperation dans le pilotage distribue des flux inteentrprises*." Journal Europeen des Systemes Automatises: 963-989.
- Muñiz, A. S. G. and C. R. Carvajal (2006). "Core/periphery structure models: An alternative methodological proposal " Social Networks **28**( 4): 442-448
- Murray, A. T., M. E. O'Kelly and R. L. Church (2008). "Regional service coverage modeling." Computers & Operations Research **35**(2): 339-355.
- NHS. (2007, 8 February 2007 ). "Emergency Care Networks." from [http://www.dh.gov.uk/en/Healthcare/Emergencycare/Modernisingemergencycare/DH\\_4063735](http://www.dh.gov.uk/en/Healthcare/Emergencycare/Modernisingemergencycare/DH_4063735).
- Nicolle, D. (2001). Situation des urgences en France, Direction Générale de la Santé.
- Nunes, P. (1994). Formes PME et organisation en réseaux., 3ème Conférence Internationale de Management Strategique, Lyon.
- Oddoye, J. P., D. F. Jones, M. Tamiz and P. Schmidt (2009). "Combining simulation and goal programming for healthcare planning in a medical assessment unit." European Journal of Operational Research **193**(1): 250-261.
- Patel, B., T. Chausalet and P. Millard (2008). "Balancing the NHS balanced scorecard!" European Journal of Operational Research **185**(3): 905-914.
- Perrot, M. and M. Neullas (2004). "promotion de la santé : le temps des réseaux ?" Santé de l'Homme **369**.
- Pirard, F. (2005). Une démarche hybride d'aide à la décision pour la reconfiguration et la planification stratégique des réseaux logistiques MONS, FACULTES UNIVERSITAIRES CATHOLIQUES DE MONS. **PhD**.
- Poulin, D., B. Montreuil and S. Gauvin (1994). L'entreprise réseau : bâtir aujourd'hui l'organisation de demain. Montréal, Publi-Relais.
- Pourcel, C. and D. Gourc (2002). Modélisation MECI. supports de cours de l'école de printemps « Modélisation d'entreprise ». Albi-Carmaux, France, Groupe de travail n°5 du Groupement pour la recherche en productique, GRP 28-30 mai.
- Puente, J., A. Gómez, I. Fernández and P. Priore (2009). "Medical doctor rostering problem in a hospital emergency department by means of genetic algorithms." Computers & Industrial Engineering **56**(4): 1232-1242.
- Rajagopalan, H. K., C. Saydam and J. Xiao (2008). "A multiperiod set covering location model for dynamic redeployment of ambulances." Computers & Operations Research **35**(3): 814-826.
- Rakotondranaivo, A. (2006). Contribution de la modélisation à l'évaluation des performances des organisations de santé
- Application au réseau régional de cancérologie Oncolor. Nancy, INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE LORRAINE. **DOCTORAT**: 227.
- Rauner, M. S. and N. Bajmoczy (2003). "How many AEDs in which region? An economic decision model for the Austrian Red Cross." European Journal of Operational Research **150**(1): 3-18.
- Reix, A. (2002). Étude de l'organisation des différents systèmes d'urgence dans six pays européens : la France, le Royaume Uni, La Belgique, La Suède, La Finlande et La Norvège.
- Ritter, C. and R. Matias (2002). Les réseaux et les modalités de leurs mises en oeuvre, Planification Sanitaire Qualitative.
- Rose, B., L. Garza, M. Lombard, L. Lossent and G. Ris (2002). Vrs un referentiel commun pour les connaissances collaboratives dans Factivite de conception des produits. ler colloque du groupe de travail Gestion des Competences et des Connaissances en genie Industriel: 85-90.
- Rota-Franz, K., C. Thierry and G. Bel (2001). Gestion des flux dans les chaînes logistiques. Performance industrielle et gestion des flux. Lavosier. Paris.

- Rouleau, L. (2007). Théories des organisations : Approches classiques, contemporaines et d'avant-garde, Presses de l'Université du Québec.
- Samson, I. (2004). Territoire et système économique. 4emes Journées de la Proximité : Proximité, Réseaux et Coordination, Marseille.
- Sankalé-delga, A. (2004). Étude sur les soins de suite ou de réadaptation. Les résultats, CNAM Caisse d'Assurance Maladie
- sapeurs-pompiers. (2007). "sapeurs-pompiers." sapeurs-pompiers de la Loire, from <http://www.sdis42.fr/>.
- Scheer, A. W. (1998). ARIS. Handbook on architectures of information systems. P. Bernus, K. Mertins and G. Schmidt. Berlin, Springer.
- Scor. (2008). "Score 9.0." Retrieved 2008-21-06, 2008, from <http://www.supply-chain.org/cs/root/home>.
- Setzler, H., C. Saydam and S. Park (2009). "EMS call volume predictions: A comparative study." Computers & Operations Research **36**(6): 1843-1851.
- SfmU (2005). L'organisation de l'aval des urgences : état des lieux et propositions, SFMU.
- SfmU (2007). critères d'évaluation des structures d'accueil des urgences, SFMU.
- Simchi-Levi, D., P. Kaminsky and E. Simchi-Levi (1999). Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Cases, McGraw-Hill/Irwin.
- Simpson, N. C. (2006). "Modeling of residential structure fire response: Exploring the hyper-project." Journal of Operations Management **24**(5): 530-541.
- SIS-RA. (2005). "système d'information de santé de Rhône-Alpes." from <http://www.sante-ra.fr/>.
- Snow, C. and R. Miles (1992). "Managing 21st Century." Organizational Dynamics **20**(3): 5-20.
- SOSMÉDECINS. (2007, 12 mai 2008). "Présentation de l'Association SOS MÉDECINS FRANCE." 2008, from <http://www.sosmedecins-france.fr/>.
- Stadtler, H. (2004). Supply chain management - an overview. Supply chain management and advanced planning : Concepts, Models, software and case studies. Springer-Verlag. Berlin. **3**: 9-29.
- Stadtler, H. and C. Kilger (2000). Supply chain Management: An Overview. Supply chain Management and Advanced Planning. Berlin, Springer-Verlag.
- Steg, A. (1989). L'urgence à l'hôpital, La Revue Hospitalière de France: pp. 621–629.
- Steg, A. (1993). "Rapport sur la médicalisation des urgences."
- Takeda, R. A., J. A. Widmer and R. Morabito (2007). "Analysis of ambulance decentralization in an urban emergency medical service using the hypercube queueing model." Computers & Operations Research **34**(3): 727-741.
- Tavakoli, A. and C. Lightner (2004). "Implementing a mathematical model for locating EMS vehicles in fayetteville, NC." Computers & Operations Research **31**(9): 1549-1563.
- Thomas, D. J. and P. M. Griffin (1996). "Coordinated supply chain management." European Journal of Operational Research **94**: 1-15.
- Thomassen, M. A. and M. Lorenzen (2001). The dynamic costs of coordination and specialization: production activities and learning processes in the Danish construction and furniture industries. DRUID Nelson and Winter Conference. Aalborg: 25
- Topaloglu, S. (2006). "A multi-objective programming model for scheduling emergency medicine residents." Computers & Industrial Engineering **51**(3): 375-388.
- Trilling, L. (2006). Aide à la décision pour le dimensionnement et le pilotage de ressources humaines mutualisées en milieu hospitalier. Lyon, L'Institut National des Sciences Appliquées de Lyon (INSA). **PhD**: 238.
- Trilling, L. and F. Albert (2007). Création de la boîte à outils utilisés par les acteurs du projet. Roanne, HRP3. **Livrable D7.2**.



- Trilling, L., B. Besombes, S. Chaabane and A. Guinet (2004a). Investigation et comparaison des méthodes et outils d'analyse pour l'étude des systèmes hospitaliers. Lyon, Rapport de recherche sur le projet hrp2.
- Trilling, L., A. Guinet and P. Y. Chomel (2004b). Comparaison de méthodes et outils d'analyse : Etude d'un plateau médico-technique regroupé avec le cadre de modélisation ARIS. GISEH 04, Mons.
- Umble, M. and E. J. Umble (2006). "Utilizing buffer management to improve performance in a healthcare environment." European Journal of Operational Research **174**(2): 1060-1075.
- Vallespir, B., C. Braesch, V. Chapurlat and D. Crestani (2003). l'intégration en modélisation d'entreprise :les chemins d'u.e.m.l. 4e Conférence Francophone de MODélisation et SIMulation «Organisation et Conduite d'Activités dans l'Industrie et les Services», MOSIM'03.
- Vallespir, B. and G. Doumeingts (2002). La méthode GRAI. supports de cours de l'école de printemps « Modélisation d'entreprise ». Albi-Carmaux, France, Groupe de travail n°5 du Groupement pour la recherche en productique, GRP 28-30 mai.
- Vandoorne, C. and G. Absil (2005). Evaluation de la dynamique des réseaux : quelques pistes Communication à la Journée d'Etude Régionale Les Réseaux de Santé Objectifs, fonctionnement, évaluation et expériences. Pont-à-Mousson.
- Vigouroux, J.-F. and A. Lecoq (2004). Bilan de la mise en œuvre du SROS 1999 – 2004 prise en charge des urgences, A.R.H. de Bretagne.
- Vincent, G. (2007). Urgences états des lieux, quelle évolution ? info en santé. lettre n°13.
- Voisin, C., A. Plunket and B. Bellon (2000). La coopération industrielle, Economica.
- Wang, T. and A. Belaidi (2008). Guide de recommandations pour l'amélioration de la prise en charge des patients dans le réseau des urgences. Roanne, Livrable D 3.1 Projet HRP3.
- Wang, T., A. Guinet and B. Besombes (2009). "A sizing tool for allocation planning of hospital bed resources." lecture notes in Computational Science: 1-13.
- Williamson, O. E. (1975). The economic institutions of capitalism: Firms, Markets, Relational contracting. New York, The free press.
- Williamson, O. E. (1985). Markets and hierarchies: Analysis and antitrust implications, The free press.
- Yoon, S. W., J. D. Velasquez, B. K. Partridge and S. Y. Nof (2008). "Transportation security decision support system for emergency response: A training prototype." Decision Support Systems **46**(1): 139-148.
- Zenger, T. R. (2002). "Crafting Internal Hybrids: Complementarities, Common Change Initiatives, and the Team-Based Organization." International Journal of the Economics of Business **9**(1): 79-95.